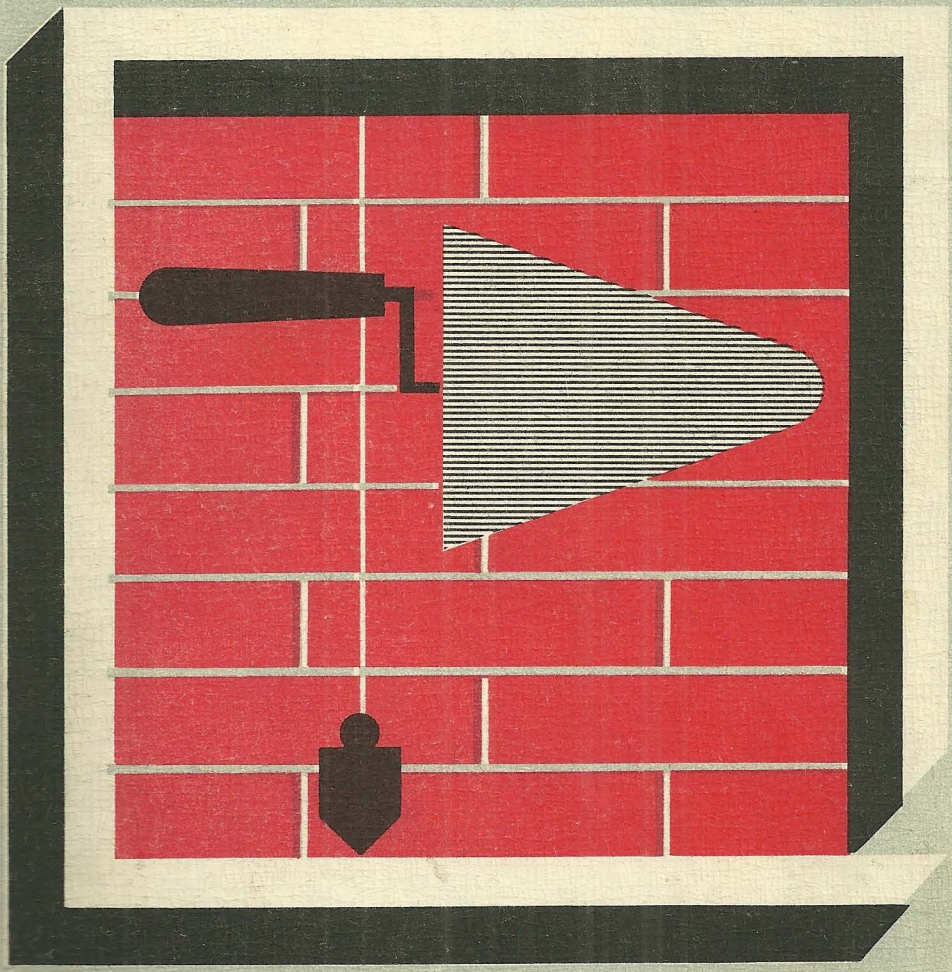
I. DAVIDESCU C. ROȘOGA

Cartea ZIDARULUI



Cartea ZIDARULUI

Ing. ILIE DAVIDESCU ★ Ing. CONSTANTIN ROȘOGA

Cartea ZIDARULUI

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI

Cartea cuprinde cunoștințele teoretice și practice necesare zidarilor la execuția construcțiilor.
Se tratează unele noțiuni generale asupra clădirilor, elementelor și lucrărilor de construcție, precum și asupra materialelor, uneltelor și utilajelor folosite la lucrările de zidărie. Se prezintă, în detaliu, alcătuirea zidăriei din elemente mici și elemente mari și tehnologia lucrărilor la executarea elementelor de construcție din zidărie.
În capitole speciale sînt expuse metodele de organizare a lucrărilor și metodele de muncă, executarea lucrărilor pe timp friguros și controlul calității acestora.
Lucrarea este elaborată în conformitate cu legislația în vigoare în domeniul construcțiilor, ținîndu-se seama de nivelul tehnic atins în acest domeniu în țara noastră și pe plan mondial.
Se adresează muncitorilor zidari și tehnicienilor de pe șantierele de construcții.
Lucrarea poate fi folosită în acțiunea de reciclare a cadrelor.

Control științific: ing. **ȘTEFAN OPREA**
Redactor: ing. **ION RADU**
Tehnoredactor: **VALERIU MORĂRESCU**
Coperta: arh. **ILIE GHEORGHE**

Bun de tipar: 18.04.1980. Coli de tipar: 31.
C.Z. 693.2 (075.6).

Tiparul executat sub comanda nr. 36,
la Întreprinderea Poligrafică „Crișana",
Oradea, str. Moscovei nr. 5.
Republica Socialistă România

PREFAȚA

Deși tendința generală, pe plan mondial și național, este de a se reduce ponderea lucrărilor de zidărie și tencuieli în ansamblul lucrărilor de construcții-montaj, avînd în vedere volumul important de investiții prevăzut a se realiza în țara noastră în actualul cincinal, precum și în perioada următoare, volumul acestor lucrări, în valoare absolută, va rămîne încă ridicat.

Avînd în vedere această situație, precum și sarcinile deosebite de creștere a productivității muncii în sectorul de construcții-montaj, se impune acordarea unei atenții speciale executării lucrărilor de zidărie și tencuieli, rămase mult în urma celorlalte categorii de lucrări din acest punct de vedere. În acest scop, lucrarea de față își propune să prezinte materialele noi, eficiente, fabricate în ultima perioadă, mijloacele și metodele moderne de manipulare a acestora, tehnologiile de execuție și în special cele legate de utilizarea mijloacelor de mecanizare cu care au fost dotate șantierele, metodele de organizare a muncii și de executare a lucrărilor, precum și măsurile de tehnica securității muncii corespunzătoare.

Un accent deosebit s-a pus pe prezentarea părților componente, a modului de funcționare și de întreținere a mijloacelor de mecanizare cu care personalul muncitor din echipele de zidari lucrează efectiv pe șantier.

Lucrarea are un pronunțat caracter practic, este utilă pentru calificarea, policalificarea și perfecționarea pregătirii profesionale a muncitorilor zidari și a personalului tehnic de pe șantiere, fiind elaborată în concordanță cu programa analitică a școlilor profesionale și de maiștri.

AUTORII

CUPRINS

Pag.

Prefață 9

Partea întîi

NOȚIUNI GENERALE DESPRE CONSTRUCȚII ȘI ELEMENTE DE CONSTRUCȚII 11

Cap. I. **Șantierul de construcții-montaj** 11
1.1. Organizarea șantierului de construcții-montaj, lucrările care se executată pe șantier și rolul zidarului în executarea lucrărilor de construcții-montaj 11
1.2. Căile de industrializare a construcțiilor 13
1.3. Prevederile documentelor de partid cu privire la construcții . 15

Cap. II. **Alcătuirea generală a unei construcții** 16
2.1. Clasificarea construcțiilor 16
2.2. Elemente de construcții 17
2.3. Structuri de construcții 27

Cap. III. **Citirea planurilor și trasarea construcțiilor** 33
3.1. Desenul de execuție 33
3.2. Desene de execuție pentru lucrări de zidărie și finisaj . . . 45
3.3. Trasarea construcțiilor. Cunoașterea documentației necesare pentru trasare 51

Partea a doua

MATERIALE FOLOSITE LA LUCRĂRILE DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI. MECANIZAREA OPERAȚIILOR DE MANIPULARE ȘI TRANSPORT A ACESTORA 63

Cap. IV. **Materiale folosite la lucrări de zidărie și tencuieli** 63
4.1. Agregate pentru mortare 63
4.2. Lianți 66
4.3. Adaosuri în mortare 74
4.4. Materiale pentru zidărie 76

Cap. V. **Mortare pentru zidării și tencuieli** 89
5.1. Definiții și clasificări 89
5.2. Caracteristicile mortarelor. Metode de determinare 92

Pag.

5.3. Compoziția mortarelor. Dozajele și cantitățile de materiale folosite 97
5.4. Prepararea mortarelor 98

Cap. VI. **Transportul și manipularea mecanizată a materialelor de zidărie și tencuieli** 105
6.1. Transportul și manipularea mortarelor 105
6.2. Transportul și manipularea mecanizată a cărămizilor, blocurilor ceramice, blocurilor mici cu agregate ușoare și a elementelor din b.c.a. 124

Cap. VII. **Schele pentru lucrări de zidărie și tencuieli** 149
7.1. Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească schelele 149
7.2. Schele interioare 150
7.3. Schele exterioare 156

Partea a treia

ALCĂTUIREA ZIDĂRIILOR 181

Cap. VIII. **Alcătuirea zidăriei** 181
8.1. Elementele zidăriei 181
8.2. Clasificarea zidăriilor 183
8.3. Așezarea cărămizilor în zidăria din cărămizi și blocuri . . . 185
8.4. Elemente constructive ale pereților de zidărie 189

Cap. IX. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei simple din cărămizi și blocuri ceramice** 209
9.1. Alcătuirea zidăriei simple din cărămizi și blocuri ceramice . . 209
9.2. Tehnologia zidăriei simple din cărămizi și blocuri ceramice . 257
9.3. Organizarea execuției lucrărilor de zidărie 277

Cap. X. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei complexe, a zidăriei armate și a zidăriei mixte** 281
10.1. Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei complexe . . 281
10.2. Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei armate . . . 288
10.3. Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei mixte . . . 292

Cap. XI. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei din fîșii ceramice de 90×30×75 cm cu goluri orizontale** 293
11.1. Alcătuirea zidăriei din fîșii ceramice 293
11.2. Tehnologia de execuție a zidăriei din fîșii ceramice 303

Cap. XII. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei din blocuri de beton cu agregate ușoare și din beton celular autoclavizat** 305
12.1. Alcătuirea zidăriei din blocuri de beton cu agregate ușoare și din blocuri de beton celular autoclavizat 305
12.2. Tehnologia de execuție a zidăriei din blocuri de beton cu agregate ușoare și din blocuri de beton celular autoclavizat . . 314

Cap. XIII. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei din piatră naturală** 316
13.1. Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei din piatră brută 316
13.2. Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei din piatră cioplită 319
13.3. Alcătuirea și tehnologia de execuție a zidăriei din piatră lucrată 320

Pag.

Cap. XIV. **Lucrări de consolidare a structurilor din zidărie** 322
14.1. Tehnologia de execuție a consolidărilor la fundații 323
14.2. Tehnologia de execuție a consolidărilor la structurile din zidărie 326
14.3. Lucrări de demolare a construcțiilor 331

Cap. XV. **Executarea lucrărilor de zidărie pe timp friguros** 333
15.1. Reguli generale 333
15.2. Metode de execuție a zidăriei pe timp friguros 334

Cap. XVI. **Condiții de calitate la lucrările de zidărie** 336
16.1. Factorii care condiționează calitatea lucrărilor 336
16.2. Recepția lucrărilor de zidărie 341

Partea a patra

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A PEREȚILOR DIN PANOURI ȘI FÎȘII DIN BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT 349

Cap. XVII. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a pereților din panouri** de b.c.a. 349
17.1. Alcătuirea pereților din panouri de b.c.a. 349
17.2. Tehnologia de execuție a pereților din panouri de b.c.a. . . 352
17.3. Finisarea pereților din panouri de b.c.a. 359

Cap. XVIII. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a pereților din fîșii de beton celular autoclavizat** 361
18.1. Alcătuirea pereților din fîșii de b.c.a. 361
18.2. Tehnologia de execuție a pereților din fîșii de b.c.a. 363

Partea a cincea

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR 368

Cap. XIX. **Lucrări pregătitoare pentru executarea lucrărilor de tencuieli** 368
19.1. Scopul, alcătuirea și clasificarea tencuielilor 368
19.2. Pregătirea construcției și a suprafețelor în vederea executării tencuielilor 372

Cap. XX. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor obișnuite** . 375
20.1. Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor brute . . 375
20.2. Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor simple . . 377
20.3. Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor aplicate pe suprafețe de b.c.a. 384

Cap. XXI. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor gletuite** . . 385
21.1. Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor gletuite cu glet de var 386
21.2. Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor de calitate superioară pe suprafețe de beton, cărămidă sau rabiț . . . 397

Cap. XXII. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor decorative** . 393
22.1. Tencuieli decorative simple 394
22.2. Tencuieli stropite 394
22.3. Tencuieli de terasit și de dolomit 396

Pag.

22.4. Tencuieli din piatră artificială 397
22.5. Tehnologia executării profilurilor 400

Cap. XXIII. **Mecanizarea lucrărilor de tencuieli** 404
23.1. Mașini pentru aplicarea mortarului la tencuieli obișnuite . . 404
23.2. Mașini pentru aplicarea tencuielilor stropite în strat subțire . 408
23.3. Mașina de aplicat tencuieli subțiri și decorative 411
23.4. Mașini pentru finisarea tencuielilor 413

Cap. XXIV. **Alcătuirea și tehnologia de execuție a tencuielilor specifice pentru hidroizolații rigide** 414
24.1. Tencuieli cu mortare cu adaos de apastop 414
24.2. Tencuieli torcretate 420

Cap. XXV. **Organizarea execuției lucrărilor de tencuieli** 427
25.1. Executarea mecanizată și manuală a tencuielilor 427
25.2. Metode de lucru 428
25.3. Pregătirea frontului de lucru 433
25.4. Organizarea execuției lucrărilor de tencuieli pentru hidroizolații rigide 434

Cap. XXVI. **Defecte la executarea tencuielilor și repararea lor** 436
26.1. Coșcovirea tencuielilor 437
26.2. Crăpături în tencuială 438
26.3. Pete pe tencuială 438
26.4. Împușcături de var 439
26.5. Repararea defectelor 440

Cap. XXVII. **Executarea lucrărilor de tencuieli pe timp friguros** . . . 441
27.1. Tencuieli cu mortare obișnuite 442
27.2. Tencuieli cu mortare preparate cu apă amoniacală 443
27.3. Uscarea artificială a tencuielilor 444

Cap. XXVIII. **Condiții de calitate la lucrările de tencuieli** 445
28.1. Verificarea suprafețelor tencuite 445
28.2. Condiții de calitate la tencuielile pentru hidroizolații rigide . 446
28.3. Abaterile admisibile la recepția calitativă a tencuielilor . . 449

Partea a șasea

ORGANIZAREA ȘI PROTECȚIA MUNCII 450

Cap. XXIX. **Organizarea muncii** 450
29.1. Normarea tehnică 450
29.2. Sistemul socialist de retribuire a muncii 468
29.3. Noțiuni generale de ergonomie aplicată 475
29.4. Formele de organizare a muncii 476
29.5. Organizarea locului de muncă 479

Cap. XXX. **Tehnica securității muncii la executarea lucrărilor de zidărie și tencuieli** 482
30.1. Măsuri de protecția muncii cu caracter general 482
30.2. Măsuri de tehnica securității muncii pentru prevenirea accidentelor prin căderea de la înălțime 484
30.3. Măsuri de tehnica securității muncii specifice la lucrările de zidărie și tencuieli 489

Bibliografie 496

Partea întîi

NOȚIUNI GENERALE DESPRE CONSTRUCȚII ȘI ELEMENTE DE CONSTRUCȚII

Capitolul I

ȘANTIERUL DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

1.1. ORGANIZAREA ȘANTIERULUI DE CONSTRUCȚII-MONTAJ, LUCRĂRILE CARE SE EXECUTĂ PE ȘANTIER ȘI ROLUL ZIDARULUI ÎN EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

1.1.1. ORGANIZAREA ȘANTIERULUI DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

Șantierul de construcții-montaj este unitatea organizatorică de bază a unei întreprinderi de construcții-montaj, care se organizează, de obicei, pe principiul grupării teritoriale a mai multor obiective de investiții, astfel încît să li se poată asigura o conducere operativă.

Cînd volumul de lucrări este mai mare și răspîndit pe un teritoriu întins, se organizează grupuri de șantiere care au sarcina de a coordona activitatea șantierelor din subordine. Șantierul se împarte în loturi. Loturile au sarcina de a executa una sau mai multe lucrări, limitate teritorial. Fiecare lot poate fi subdivizat în puncte de lucru. Punctele de lucru cuprind unul sau mai multe obiecte.

Pentru ca lucrările pe șantier să se desfășoare în condiții optime trebuie să fie bine organizate. În acest scop, se elaborează proiecte de organizare a execuției lucrărilor, care cuprind măsurile pentru asigurarea din timp a materialelor, a utilajelor și a forței de muncă, precum și măsurile necesare ca lucrările să se poată executa în ordine tehnologică.

Ordinea în care trebuie să se realizeze diferitele acțiuni pe șantiere și termenele respective se oglindesc în graficele de execuție, iar coordonarea tuturor lucrărilor se asigură prin graficul de eșalonare a investiției, care cuprinde și termenul de punere în funcțiune a obiectivului de investiție.

Amplasarea în teritoriu a lucrărilor de organizare de șantier, racordurile rutiere și de cale ferată, rețelele de drumuri, căi ferate, apă, energie electrică și termică, modul de asigurare a bazei de producție, a spațiilor de cazare și a dotărilor social-culturale, pentru populația șantierelor, se rezolvă prin proiectul de organizare de șantier.

1.1.2. LUCRĂRILE CARE SE EXECUTĂ PE ȘANTIERE. CARACTERISTICILE PROCESULUI DE PRODUCȚIE DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

Lucrările de construcții-montaj se compun din:

— *lucrări de construcții (terasamente, armături, cofraje, betoane, montaj prefabricate, zidării, tencuieli, placaje, pardoseli, zugrăveli, lucrări de izolație etc.);*

— *lucrări de instalații (electrice, sanitare, de încălzire, de ventilație, de automatizare etc.);*

— *lucrări de montaj utilaje tehnologice și funcționale (montaj utilaje, instalații tehnologice etc.);*

— *lucrări de drumuri și căi ferate.*

Procesul de producție de construcții-montaj are caracteristici proprii, și anume:

— *spre deosebire de celelalte ramuri industriale, produsul muncii (construcția) este fix, iar mijloacele de producție și forța de muncă sînt mobile, deplasîndu-se treptat de la un sector de lucru la altul în cadrul aceluiași obiect și respectiv de la un obiect la altul;*

— *lucrările se execută în aer liber, fiind influențate de condițiile atmosferice;*

— *obiectele care se construiesc prezintă mare varietate, necesitînd, pentru a fi realizate, conlucrarea a unui număr mare de formații de muncă de diferite specialități;*

— *lucrările de construcții-montaj implică un volum mare de muncă, care poate fi redus substanțial prin industrializarea procesului de producție, prin introducerea prefabricării, micii și marii mecanizări etc.*

1.1.3. ROLUL ZIDARULUI ÎN EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCŢII-MONTAJ

Amploarea lucrărilor de investiţii din ţara noastră şi multitudinea specialităţilor care concură la realizarea acestora necesită pregătirea unor muncitori calificaţi în mai multe specialităţi înrudite, din această categorie făcînd parte şi zidarul.

Acestui muncitor îi revine sarcina de a executa lucrări aferente structurii de rezistenţă a construcţiilor (zidării), precum şi lucrări de finisare a acestora (tencuieli interioare şi exterioare). De aici rezultă răspunderea zidarului de a asigura, sub conducerea şi supravegherea cadrelor tehnice din şantier, rezistenţa, stabilitatea, durabilitatea, aspectul şi buna funcţionare în exploatare a construcţiilor.

1.2. CĂILE DE INDUSTRIALIZARE A CONSTRUCŢIILOR

Industrializarea lucrărilor de construcţii-montaj a devenit principalul mijloc de sporire a capacităţii de producţie a organizaţiilor de construcţii-montaj, de creştere a productivităţii muncii acestora, de reducere a costului lucrărilor, în paralel cu ridicarea nivelului lor tehnic şi calitativ.

Principalele căi ale industrializării construcţiilor sînt următoarele: • *mecanizarea procesului de producţie;* • *tipizarea construcţiilor şi a elementelor de construcţii;* • *prefabricarea;* • *introducerea tehnologiilor noi;* • *organizarea superioară a execuţiei lucrărilor.*

1.2.1. MECANIZAREA PROCESULUI DE PRODUCŢIE

Mecanizarea procesului de producţie, în special a proceselor de construcţii grele şi cu volum mare de muncă are ca scop creşterea productivităţii muncii şi micşorarea efortului fizic.

O importanţă deosebită în creşterea productivităţii muncii şi micşorarea efortului fizic o are introducerea pe scară largă a micii mecanizări.

Mijloacele de mică mecanizare mai frecvent folosite sînt: • *containerele;* • *buncărele;* • *schelele şi eşafodajele de inventar;* • *dispozitivele de prindere pentru utilajele de ridicare;* • *uneltele mecanizate pentru tencuieli* etc.

1.2.2. PREFABRICAREA

Prefabricarea constă în realizarea unor elemente sau părţi de construcţii în unităţi specializate, în condiţii cît mai apropiate de producţia industrială.

Prefabricarea are ca efect reducerea duratei de execuție, economie de material, creșterea productivității muncii, îmbunătățirea calității lucrărilor, înlăturînd în același timp stagnările datorate intemperiilor.

1.2.3. TIPIZAREA CONSTRUCȚIILOR ȘI A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII

Tipizarea construcțiilor și a elementelor de construcții este o condiție fundamentală pentru organizarea unei producții industriale de mare serie a elementelor prefabricate.

Prin proiectarea tip se urmărește studierea și proiectarea unor construcții alcătuite total sau parțial prin montarea unor elemente prefabricate tipizate.

1.2.4. INTRODUCEREA TEHNOLOGIILOR NOI

Introducerea tehnologiilor noi pentru execuția lucrărilor de construcții-montaj a fost posibilă datorită creșterii dotării organizațiilor de construcții-montaj cu scule, mașini și utilaje moderne, măririi volumului de prefabricate și diversificării acestora, producerii unor noi tipuri de materiale de construcții și instalații etc.

1.2.5. ORGANIZAREA SUPERIOARĂ A EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Organizarea superioară a execuției lucrărilor presupune asigurarea tuturor condițiilor pentru desfășurarea rațională a procesului de producție pe șantier, respectiv baza de producție, utilitățile necesare (apă, energie, aer comprimat etc.) și baza social-culturală pentru cazarea constructorilor.

De asemenea, această organizare superioară presupune programarea, lansarea și urmărirea execuției pe șantiere prin metode care să permită corelarea sarcinilor de realizare a obiectivelor la anumite termene, cu mijloacele materiale și umane de care dispun organizațiile de construcții-montaj.

Apariția noilor sisteme de construcții pentru clădiri a creat condiții favorabile și pentru industrializarea lucrărilor de zidărie și tencuieli în condiții de șantier, datorită avantajelor tehnice pe care le prezintă aceste structuri. De fapt nu poate fi vorba de o tehnologie industrializată propriu-zisă pe șantier, așa cum se pot realiza aceste tehnologii în condiții de fabrică, ci este mai curînd vorba de mecanizarea unor operații care alcătuiesc procesul tehnologic respectiv.

1.3. PREVEDERILE DOCUMENTELOR DE PARTID CU PRIVIRE LA CONSTRUCŢII

În ţara noastră, construcţiile au cunoscut un avînt deosebit în anii construcţiei socialiste. Înfăptuirea politicii Partidului Comunist Român, de creştere continuă a forţelor de producţie, de ridicare a nivelului de trai al celor ce muncesc, a dus la un avînt deosebit al activităţii de construcţii. Producţia acestei ramuri a crescut considerabil, contribuind la realizarea puternicei industrii de astăzi a ţării, la transformarea înfăţişării tuturor judeţelor şi localităţilor patriei.

Astfel, harta ţării noastre s-a îmbogăţit cu mii de obiective industriale şi agricole, cu noi oraşe şi cartiere, cu blocuri moderne de locuit şi cu importante obiective culturale, cu reţele de drumuri şi de căi ferate etc., toate menite să mărească potenţialul economic al ţării, să acopere nevoile materiale şi spirituale mereu crescînde ale poporului.

1.3.1. PREVEDERILE DIRECTIVELOR CONGRESULUI AL XII-LEA AL PARTIDULUI COMUNIST ROMÂN

Directivele Congresului al XII-lea al Partidului Comunist Român cu privire la planul cincinal 1981—1985 prevăd realizarea unui volum de investiţii de 1 300—1 350 miliarde lei; vor fi date în funcţiune circa 1 200 capacităţi noi de producţie, vor fi modernizate circa 1 100 unităţi existente în industrie şi se vor realiza 375 capacităţi noi de producţie în agricultură; se vor executa importante obiective în transporturi şi în celelalte ramuri ale economiei, precum şi un însemnat număr de locuinţe şi construcţii social-culturale.

Se prevede, de asemenea, ca producţia de construcţii-montaj să fie în anul 1985 cu circa 11—11,5% mai mare faţă de cea din anul 1980.

Acest program, de o amploare fără precedent, impune introducerea şi generalizarea în construcţii a celor mai noi cuceriri ale ştiinţei şi tehnicii, mărirea gradului de mecanizare şi prefabricare, transformarea tot mai accentuată a muncii pe şantiere într-o variantă a muncii industriale, astfel încît lucrările să fie realizate în termene scurte, de bună calitate, cu o folosire cît mai economicoasă a materialelor şi a forţei de muncă. Se va urmări aplicarea de soluţii constructive îmbunătăţite, extinderea tipizării acestora şi utilizarea proiectelor tip.

O preocupare principală va fi economisirea în cît mai mare măsură a cimentului, metalului, cherestelei și a altor materiale de construcții deficitare, atît prin soluțiile proiectate, cît și prin înlăturarea risipei de pe șantierele de construcții; se va da o deosebită atenție utilizării pe scară largă a materialelor mici consumatoare de energie și valorificării deșeurilor industriale.

Pentru realizarea acestui vast program de investiții este necesară formarea și pregătirea temeinică a unui important număr de constructori de diferite specialități, capabili să aplice tehnologiile moderne, să lucreze cu noile tipuri de materiale, de elemente prefabricate, de utilaje și să ducă pe noi culmi tradiția valoroasă a frumoasei meserii de constructor.

Capitolul II

ALCĂTUIREA GENERALĂ A UNEI CONSTRUCȚII

2.1. CLASIFICAREA CONSTRUCȚIILOR

Construcțiile se împart în două categorii principale, și anume: *clădiri* și *construcții speciale*.

Clădirile sînt acele construcții care adăpostesc oameni, animale, materii prime, materiale, produse ale muncii etc. sau în care oamenii își desfășoară activitatea lor; clădirile cuprind în interiorul lor încăperi folosite în diferite scopuri.

După destinația pe care o au, clădirile se împart în:

— *clădiri civile* — locuințe, clădiri social-culturale (școli, biblioteci, spitale, săli de spectacole, de sport etc.), clădiri administrative și comerciale (sedii ale unor instituții și întreprinderi, gări, oficii poștale, magazine etc.);

— *clădiri industriale* (uzine, fabrici, depozite, magazii, centrale termice și electrice etc.);

— *clădiri agrozootehnice* (remize pentru utilaje agricole, silozuri, sere, grajduri de animale, hale pentru păsări etc.).

Construcțiile speciale cuprind toate celelalte categorii de construcții cum sînt:

— *lucrările de căi de comunicație* (străzi, șosele, căi ferate, canale de navigație, piste de aterizare, galerii de metrouri etc.);

— *lucrări de artă pentru căi de comunicație* (podețe, poduri, viaducte, tuneluri);

— *lucrări hidrotehnice și de hidroameliorații* (diguri, baraje, canale, ecluze, lucrări de irigații, desecări etc.);

— *lucrări pentru alimentare cu apă și canalizări* (captări de apă, conducte de aducțiune și distribuție, rezervoare, castele de apă, canale colectoare, stații de pompare etc.);

— *lucrări diverse* (linii electrice aeriene, coșuri de fum pentru fabrici, turnuri de extracție la exploatările miniere, turnuri de răcire, stadioane etc.).

2.2. ELEMENTE DE CONSTRUCȚII

Clădirile sînt alcătuite dintr-o serie de elemente de construcție care au de îndeplinit un rol bine determinat.

Principalele elemente de construcție sînt elementele de: *rezistență, închidere, compartimentare, finisaj* și *instalațiile aferente.*

2.2.1. ELEMENTE DE REZISTENȚĂ

Elementele de rezistență asigură rezistența și stabilitatea construcției, alcătuind structura de rezistență. Aceste elemente sînt: *fundațiile, zidurile portante, stîlpii, grinzile, șarpanta acoperișului* și *scările* (fig. II.1).

Fundația este elementul de construcție situat sub nivelul terenului natural, prin intermediul căruia se transmit terenului de fundare încărcările care acționează asupra construcției, astfel ca presiunea efectivă pe talpa fundațiilor să nu depășească presiunea admisibilă a terenului de fundare, iar tasările care rezultă să poată fi suportate de construcție. Prin tasare se înțelege o îndesare a terenului sub tălpile de fundație, în urma căreia construcțiile pot suferi efecte defavorabile (înclinări, crăpături în ziduri etc.).

După adîncimea de fundare și modul de execuție, în funcție de nivelul apei subterane, **fundațiile pot fi:** *de suprafață* (directe), cînd cota de fundare se află aproape de nivelul terenului (la 1—2 m) sau *de adîncime* (indirecte), cînd cota de fundare se află la adîncime (la 6—15 m sau mai mult), executate deasupra sau sub nivelul apei freatice.

Fundația este elementul de construcție care are o importanță deosebită în ansamblul unei construcții. De modul în care sînt re-

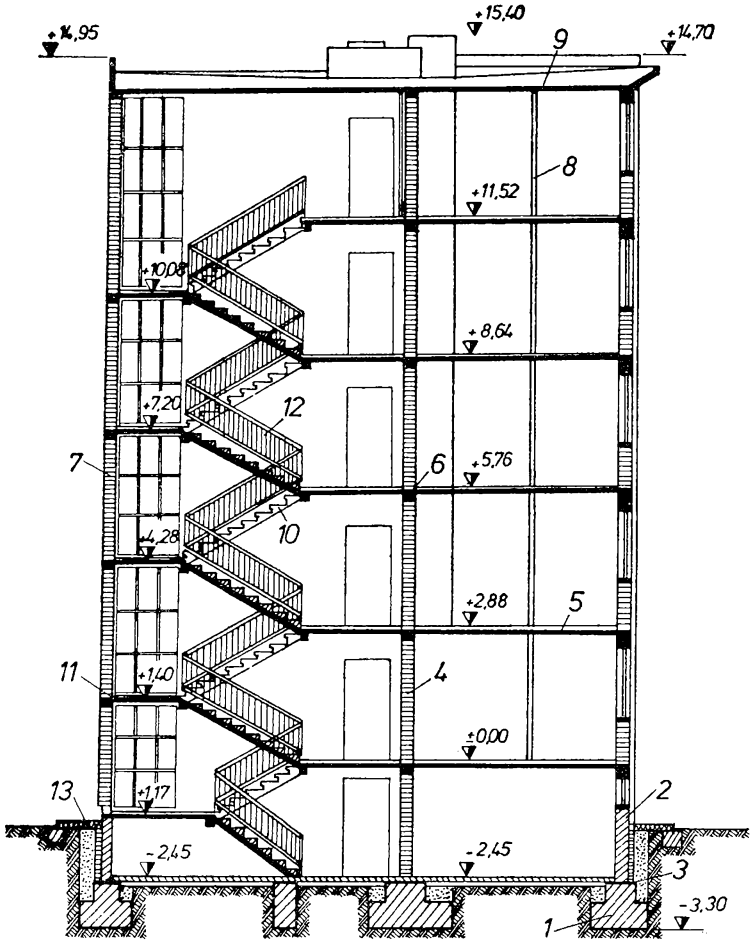


Fig. II.1. **Părțile componente ale unei clădiri (secțiune prin casa scării):**

1 — fundație continuă; *2* — soclu; *3* — hidroizolație orizontală; *4* — perete portant longitudinal; *5* — planșeu de beton armat; *6* — centură de beton armat; *7* — perete portant exterior; *8* — perete despărțitor; *9* — planșeu-terasă; *10* — rampa scării; *11* — podest; *12* — balustradă; *13* — trotuar.

zolvate fundațiile depinde rezistența construcției în ansamblul ei. De asemenea, costul fundațiilor poate influența sensibil costul construcțiilor.

Necunoașterea problemelor de fundații sau nesocotirea lor pot da naștere la diverse accidente, ca: avarierea unor ziduri și elemente de rezistență, tasarea inegală a unor clădiri și înclinarea acestora (silozuri, coșuri de fabrici și turnuni etc.).

Fundațiile directe, care sînt cel mai des utilizate la construcțiile de clădiri, pot fi:

— *fundații continue* sub pereți, sub șirul de stîlpi, sau sub întreaga construcție (radier);

— *fundații cu descărcări pe reazeme izolate,* care în general se execută sub pereți;

— *fundații izolate* pentru stîlpi.

Aceste fundații transmit direct terenului încărcările din elementele de structură ce reazemă pe ele; se utilizează cînd terenul bun de fundare se găsește la o adîncime nu prea mare.

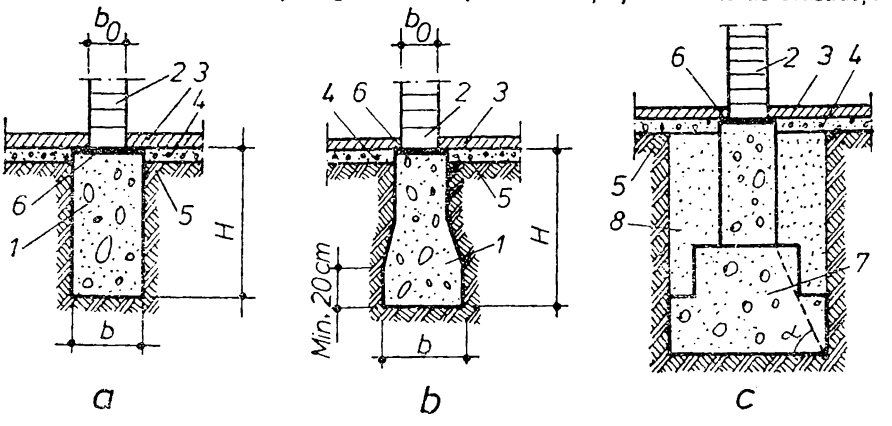
După forma secțiunii, tipurile de fundații directe sub ziduri pot fi: • *dreptunghiulare* (fig. II.2, *a*); • *cu evazări* (fig. II.2, *b*); • *în trepte* (fig. II.2, *c*); fundațiile de formă dreptunghiulară sînt cel mai des utilizate.

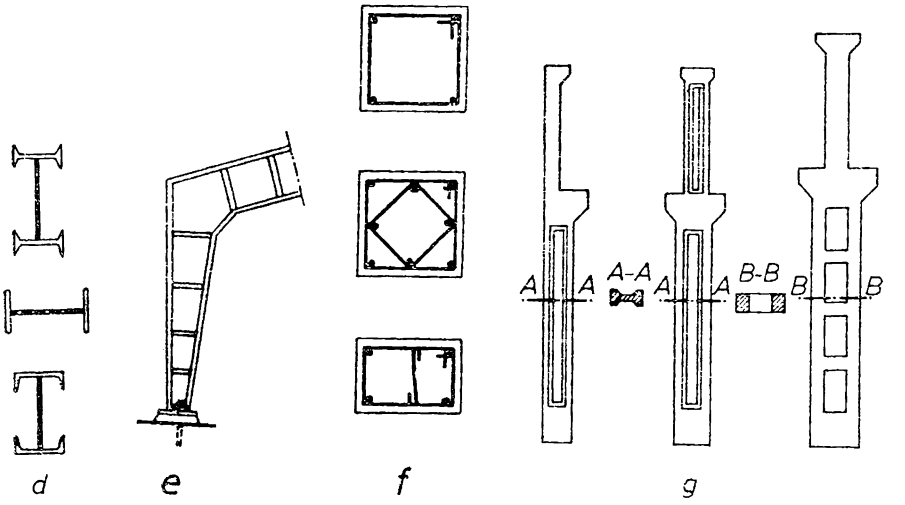
Fundațiile indirecte sînt utilizate cînd terenul bun de fundare se găsește la adîncime mare. O asemenea soluție se poate aplica și în situația în care nivelul apelor subterane este ridicat, în cazul în care fundarea directă devine neeconomicoasă sau chiar necorespunzătoare din punct de vedere tehnic.

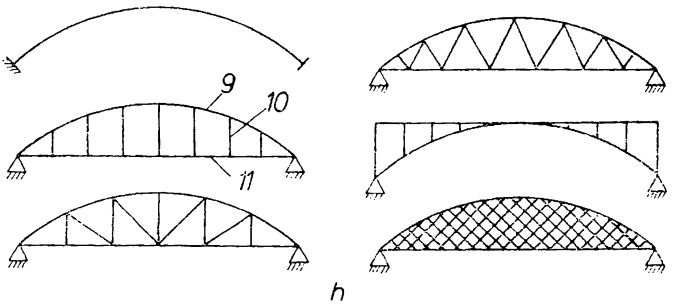
Această soluție se adoptă după o minuțioasă analiză tehnico-economică și numai atunci cînd este absolut necesară, deoarece conduce la consumuri importante de materiale deficitare (ciment, oțel-beton etc.) și la scumpirea lucrărilor.

În majoritatea cazurilor fundațiile indirecte implică adoptarea unor metode speciale de execuție a lucrărilor. Execuția acestor fundații necesită utilaje speciale și personal de înaltă calificare. Din categoria fundațiilor indirecte fac parte fundațiile pe: *piloți, puțuri,* și *chesoane* (deschise sau cu aer comprimat).

Stîlpii sînt elemente verticale de construcție, care preiau încărcările de la elementele de construcție care reazemă pe ei (grinzi, plăci) și le transmit la fundații.


b0
2 3
4
6
1
5
H
b
a
b0
4 6
2
3
5
H
1
Min. 20cm
b
b
6
2
3
4
5
8
7
c


d
e
f
A
A
A-A
A
A
B-B
B
B
g


9
10
11
h

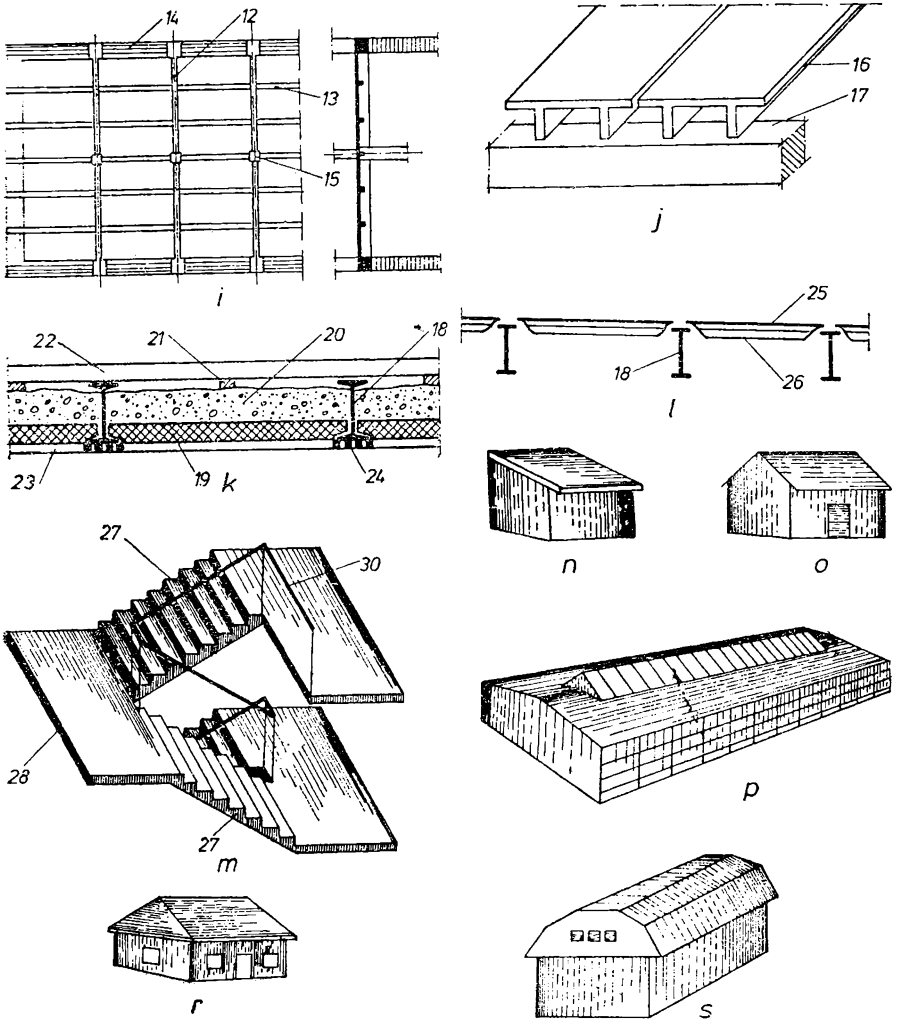


Fig. II.2. **Elemente de construcții:**

a, b, c — fundații directe continue sub ziduri interioare (*a* — dreptunghiulară; *b* — cu evazări; *c* — în trepte); *d, e* — stîlpi metalici (*d* — secțiuni; *e* — vedere); *f, g* — stîlpi din beton armat (*f* — secțiuni; *g* — vedere); *h* — arce de beton armat (reprezentare schematică); *i* — planșee din beton armat monolit cu plăci, nervuri și grinzi; *j* — planșeu alcătuit din elemente prefabricate; *k* — planșeu cu grinzi metalice și plăci prefabricate; *l* — planșeu metalic și elemente de umplutură din tablă; *m* — elementele componente ale unei scări; *n, o, p, r, s* — acoperișuri (*n* — cu o singură pantă; *o, p* — cu două pante; *r* — cu patru pante; *s* — cu pante frînte); *1* — bloc de fundație; *2* — perete (zid); *3* — placa suport a pardoselii; *4* — strat filtrant; *5* — teren natural; *6* — hidroizolație; *7* — fundație în trepte; *8* — umplutură; *9* — arc; *10* — montant de suspendare; *11* — tirant; *12* — grindă principală; *13* — nervură; *14* — centură; *15* — stîlpi; *16* — element prefabricat de planșeu; *17* — grindă prefabricată; *18* — grindă metalică; *19* — placă prefabricată; *20* — umplutură; *21* — cusac; *22* — pardoseală; *23* — tencuială; *24* — plasă de rabiț; *25* — panou din tablă striată; *26* — cornier de rigidizare; *27* — rampă cu trepte; *28* — podeste; *29* — parapet; *30* — mînă curentă.

După materialele din care se realizează, stîlpii pot fi din: • *lemn;* • *zidării diverse;* • *oțel;* • *beton armat.*

Stîlpii din lemn se utilizează la executarea construcțiilor provizorii, a magaziilor, a depozitelor sau a altor construcții de volum redus.

Stîlpii din zidărie de cărămidă trebuie să aibă latura secțiunii transversale de cel puțin o cărămidă (25 cm).

Stîlpii metalici (fig. II.2, *d, e*) se utilizează în alcătuirea halelor industriale sau a construcțiilor civile cu schelet metalic.

Stîlpii din beton armat (fig. II.2, *f, g*) au un vast domeniu de utilizare, fiind prezenți la aproape toate tipurile de structuri curente sau speciale de beton armat. Aceștia se pot realiza prin turnare (monolit) sau prin prefabricare.

Arcele (fig. II.2, *h*) sînt elemente de construcție de tip bară cu axa curbă. Prin forma lor și prin modul de rezemare permit alcătuirea unor structuri care servesc la realizarea acoperișurilor unor construcții cu deschideri foarte mari, cum sînt unele hale de expoziții, săli de sport, poduri de mare deschidere etc.

Punctele de rezemare ale unui arc pe fundații sau pe alte elemente de construcție se numesc nașteri, iar punctul cel mai de sus, din axa de simetrie a arcului, se numește *cheie. Tirantul* leagă între ele cele două extremități ale arcului și împiedică deplasarea lor relativă. Pentru ca tirantul, care este un element foarte flexibil, să-și păstreze forma rectilinie, se suspendă din loc în loc de arc, prin intermediul unor legături numite *montați.* Arcele se pot executa din metal și din beton armat. Arcele metalice se utilizează, în special, la podurile metalice de deschidere foarte mare și la unele construcții speciale (săli de expoziții, săli de sport etc.).

Arcele din beton armat se utilizează la halele acoperite cu plăci curbe subțiri monolite sau cu elemente prefabricate.

Secțiunea transversală a arcelor este în mod curent dreptunghiulară, dar poate fi și în formă de T, I sau casetată.

Tiranții se pot executa din bare de oțel-beton, din profiluri laminate de oțel sau din beton armat.

Planșeele (fig. II.2, *i, j, k, l*) sînt elemente de construcție care compartimentează clădirile pe verticală, împărțindu-le în niveluri și închizîndu-le la partea superioară; ele sînt elemente portante orizontale care împreună cu elementele portante verticale (ziduri și stîlpi) alcătuiesc structura de rezistență a clădirilor.

În cadrul unei clădiri, planșeele îndeplinesc următoarele funcții:

— *compartimentează clădirea pe verticală;*

— *preiau încărcările permanente, adică cele care provin din greutatea lor proprie, din greutatea pardoselilor, a tavanelor și a*

zidurilor despărțitoare neportante, precum și încărcările utile, corespunzătoare destinației încăperilor (greutatea oamenilor, a mobilierului, a mașinilor etc.);

— transmit încărcările preluate la elementele portante verticale pe care reazemă;

— contribuie la stabilitatea generală a construcției, prin asigurarea rigidității clădirii;

— contribuie la izolarea fonică între încăperile suprapuse, datorită masei lor sau a modului în care sînt alcătuite;

— contribuie la izolarea termică a încăperilor, în funcție de caracteristicile termice ale materialelor din care sînt alcătuite și de grosimea acestora;

— servesc ca suport la izolarea hidrofugă a încăperilor cu procese umede și a acoperișurilor.

După materialele din care sînt alcătuite, planșeele pot fi: • cu *grinzi metalice;* • *din beton armat monolit;* • *din beton armat prefabricat;* • *din grinzi și corpuri de umplutură.*

Planșeele sînt alcătuite din planșeul propriu-zis, denumit planșeul brut, și elementele de finisaj, care la partea superioară alcătuiesc pardoseala, iar la partea inferioară, tavanul.

Pardoseala este stratul superior al planșeului care formează suprafața pe care se circulă în interiorul clădirilor, fiind alcătuită, de obicei, din următoarele **straturi:** • *stratul de uzură (pardoseala propriu-zisă);* • *stratul-suport;* • *stratul de izolare (termică, fonică* sau *hidrofugă);* • *stratul de egalizare.*

Tavanul se realizează în mod obișnuit prin tencuirea feței inferioare a planșeului și are rol igienic și arhitectural, prin faptul că realizează o suprafață netedă și cu aspect plăcut.

Scările sînt elemente de construcție exterioare sau interioare, alcătuite dintr-o serie de planuri orizontale, numite trepte, dispuse după un plan înclinat, și din podeste.

Scările interioare asigură legătura între nivelurile unei clădiri, iar *scările exterioare* asigură legătura între nivelul terenului și nivelul parterului, la intrarea în clădire. Elementele componente ale unei scări sînt prezentate în figura II.2, *m.*

După materialele din care se execută scările se deosebesc: • *scări din beton armat monolit;* • *scări din beton armat prefabricat;* • *scări din beton și metal.*

Acoperișurile reprezintă elementele de construcție care închid clădirile la partea superioară și au rolul de a le izola hidrofug (împotriva precipitațiilor atmosferice) și, eventual, termic și fonic. Partea de rezistență a acoperișului este *șarpanta,* iar elementul de protecție este *învelitoarea.*

Terasa este un acoperiș cu pante pînă la 6%, realizat din ultimul planșeu al clădirii ce constituie o învelitoare de tip special, care poate fi circulabilă sau necirculabilă și se aplică direct pe planșeu.

În general un acoperiș (fig. II.2, n ... s) **este alcătuit din următoarele părți principale:**

— *învelitoarea* sau *elementul de protecție* care vine în contact direct cu agenții exteriori (ploaie, zăpadă, vînt și raze solare);

— *șarpanta* sau *elementul de rezistență* care preia și transmite mai departe încărcările provenite de la învelitoare;

— *lucrări auxiliare de ventilare și luminare* (luminatoare, tabachere, lucarne);

— *lucrări de tinichigerie* pentru colectarea și conducerea apelor de pe învelitoare prin jgheaburi și burlane.

2.2.2. ELEMENTE DE COMPARTIMENTARE ȘI DE ÎNCHIDERE

Elementele de compartimentare și de închidere pe orizontală care separă încăperile clădirii între ele și, respectiv, interiorul clădirii de mediul înconjurător se numesc pereți (fig. II.1).

Pereții clădirilor civile și industriale se pot clasifica după: • *materialele folosite la realizarea lor;* • *rolul pe care îl îndeplinesc în construcție;* • *poziția în construcție;* • *modul de execuție (tehnologia de execuție).*

După materialele folosite la executarea lor, pereții se pot grupa astfel: • *din zidărie de diverse tipuri;* • *din beton simplu* sau *din beton armat;* • *pereți ușori realizați din panouri cu alcătuiri speciale* (aluminiu, azbociment, materiale plastice asociate cu diferite materiale izolatoare termic și fonic, fîșii de beton celular autoclavizat).

După rolul pe care îl au în construcție, pereții pot fi:

— *de rezistență* sau *portanți* care susțin și transmit la fundație greutatea lor proprie, precum și încărcările primite de la planșee sau de la alte elemente de construcție care reazemă pe ele;

— *neportanți* sau *de umplutură*, care reazemă pe elementele structurii de rezistență și nu susțin decît greutatea lor proprie pe înălțimea unui etaj.

După poziția pe care o ocupă în construcție există:

— *pereți exteriori*, situați pe conturul clădirii, care se mai numesc și pereți de fațadă;

— *pereți interiori*, care au rol de compartimentare, de aceea se mai numesc și despărțitori.

Atît pereții portanți, cît și cei de umplutură, pot fi situați pe conturul clădirii sau la interior, deci pot fi pereți de fațadă sau interiori.

După poziția pe care o ocupă în construcție, și în special, după nivelul la care se află, pereții capătă următoarele denumiri:

— dacă se află sub nivelul terenului, pereții se numesc *de fundație*, sau cînd există subsol, pereții *de subsol;* aceștia pot fi dispuși pe conturul construit sau la interior, deci sînt de categoria celor exteriori sau interiori;

— dacă clădirea are formă alungită în plan, deci este de tip bară, *pereții de la capetele ei se mai numesc și timpane;*

— dacă un zid exterior se află în limita terenului unui beneficiar, trebuie să aibă formă plană, fără ieșituri care să depășească fața lui exterioară, și fără goluri de uși și ferestre; un astfel de perete se numește *calcan;*

— zidul așezat peste nivelul ultimului planșeu, pe conturul clădirii, care are rolul de a masca unele elemente ale acoperișului, sau terasei, se numește *atic.*

După modul de execuție, pereții pot fi:

— *realizați pe șantier* (din zidării diverse sau din beton monolit);

— *realizați din elemente prefabricate* sub formă de blocuri mari, fîșii, panouri mari sau elemente speciale, executate în fabrici și asamblate pe șantier.

În mod curent, la realizarea pereților din zidărie se utilizează:

• *cărămidă, blocurile și fîșiile ceramice;* • *blocurile mici de beton cu agregate ușoare;* • *blocurile din beton celular autoclavizat;* • *piatra naturală.*

Pereții din beton armat, care poartă denumirea de *diafragme*, au, în prezent o largă utilizare la clădirile înalte, datorită rezistențelor mecanice mari pe care le asigură. Aceștia se pot realiza fie prin turnare în cofraje, pe șantier, fie din elemente prefabricate.

Pereții din beton armat monolit se folosesc în cadrul structurilor de rezistență ale clădirilor, alcătuind, împreună cu planșeele, sisteme portante spațiale capabile să preia și să transmită la teren încărcările care acționează asupra construcției.

Pereții din elemente prefabricate de beton se realizează din panouri executate din beton greu, într-un singur strat (pentru interior) sau din mai multe straturi (pentru exterior), armate fie pe toată suprafața, cu plase sudate, fie cu carcase dispuse numai pe

contur. Din panou se lasă pe contur dinți sau alveole de beton și mustăți de oțel care servesc la îmbinarea dintre panouri.

2.2.3. LUCRĂRI DE FINISAJ

Din grupa lucrărilor de finisaj, care desăvîrșesc construcția clădirilor, fac parte: • *tencuielile;* • *placajele;* • *pardoselile;* • *tîmplăriile;* • *zugrăvelile;* • *vopsitoriile* etc.

Considerente economice impun ca lucrările de finisaj să se execute numai acolo unde sînt impuse de necesitățile procesului tehnologic sau de funcțiunile încăperilor.

Tencuielile se aplică pe pereții exteriori și interiori și pe tavane; fac excepție cazurile cînd se prevede realizarea zidăriilor și a betoanelor aparente.

Pereții care trebuie să fie mai rezistenți se îmbracă cu **placaje** de marmură, mozaic, gresie, faianță, iar în încăperile unde este necesar să poată fi ușor spălați (băi, bucătării etc.) se plachează cu faianță, cu materiale plastice sau se vopsesc în ulei.

Fațadele clădirilor se tencuiesc (cu motor de ciment și praf de piatră, terasit etc.) sau se plachează cu cărămidă sau cu piatră naturală (marmură, travertin etc.).

Pardoselile se execută din diferite materiale, potrivit cu destinația încăperilor și cu modul de circulație. Astfel, există pardoseli rigide executate din beton, mozaic sau plăci de mozaic, gresie sau marmură, pardoseli elastice alcătuite din parchet sau calupuri din lemn tare (în ateliere) și pardoseli speciale care se execută din linoleum, xilolit, covoare din material plastic etc.

Vopsitoriile și zugrăvelile sau **tapetele** se aplică pe tîmplărie și respectiv pe pereții tencuiți.

Tîmplăria cuprinde, de obicei, ușile și ferestrele. Ușile pot fi simple sau duble și se execută din lemn sau metal. Ferestrele sînt prevăzute cu cercevele pe care se montează geamuri și sînt în general duble, adică au două rînduri de cercevele.

Lucrările de izolații pot fi: • *hidrofuge;* • *termice;* • *fonice;* • *anticorosive.*

Izolațiile hidrofuge au scopul de a opri pătrunderea apei în clădire. Acestea sînt orizontale și verticale, fiind alcătuite din unul sau mai multe straturi impermeabile (bitum, carton bitumat etc.).

Izolațiile termice au scopul de a limita pierderea căldurii din încăperi în timpul iernii și pătrunderea acesteia, din exterior, în timpul verii.

Izolațiile fonice opresc pătrunderea zgomotelor într-o încăpere sau de la exterior în clădire.

Izolațiile anticorosive au rolul de a proteja construcțiile și elementele de construcție împotriva agenților corosivi. Ele se execută în special la clădirile cu caracter industrial, realizîndu-se sub formă de pardoseli și placaje din cărămidă specială.

2.2.4. LUCRĂRI DE INSTALAȚII

În afara lucrărilor de construcții, o clădire necesită și instalații sanitare, electrice, de încălzire, de ascensoare etc., care să permită folosirea clădirii în condiții de confort.

La executarea construcțiilor o importanță deosebită o are coordonarea lucrărilor de construcții cu cele de instalații, evitîndu-se astfel nepotrivirile ce pot apare în timpul execuției, care generează cheltuieli nejustificate, irosirea forței de muncă și a materialelor și influențează negativ calitatea lucrărilor.

2.3. STRUCTURI DE CONSTRUCȚII

La executarea clădirilor se aplică diverse sisteme de construcție pentru structura de rezistență.

În mod curent se folosesc următoarele structuri de construcții: • *pe pereți portanți;* • *pe schelet de beton armat* sau *pe schelet metalic;* • *din panouri mari;* • *din elemente spațiale prefabricate.*

Structura de construcție pe pereți portanți din zidărie asigură transmiterea sarcinilor la fundații, prin intermediul pereților portanți.

În raport cu modul de compartimentare se disting **3 categorii de structuri:**

— *structurile cu compartimentare deasă* care au deschiderea planșeelor pînă la 5 m, înălțimea nivelului pînă la 3 m și suprafața delimitată în plan de pereții portanți de regulă pînă la 25—30 m^2 (fig. II.3, *a*).

În cadrul categoriei de structuri cu compartimente deasă se utilizează de regulă structurile cu ziduri portante transversale și cu contravîntuire (pereți de rigidizare) longitudinală corespunzătoare (fig. II.3, *b*) sau structurile avînd parțial ziduri portante transversale și parțial ziduri portante longitudinale (fig. II.3, *c*);

— *structurile cu compartimentare rară* care au deschiderea planșeelor între 6 și 9 m, înălțimea nivelului peste 3 m și suprafața delimitată de pereți de regulă este pînă la 75 m^2 (fig. II.3, *d*).

— *structurile de tip sală* care se compun de obicei dintr-o singură încăpere, completată după caz cu anexele ei, la care deschiderea planșeului este cuprinsă între 9 și 18 m, iar înălțimea depășește de regulă 4 m (fig. II.3, *e*).

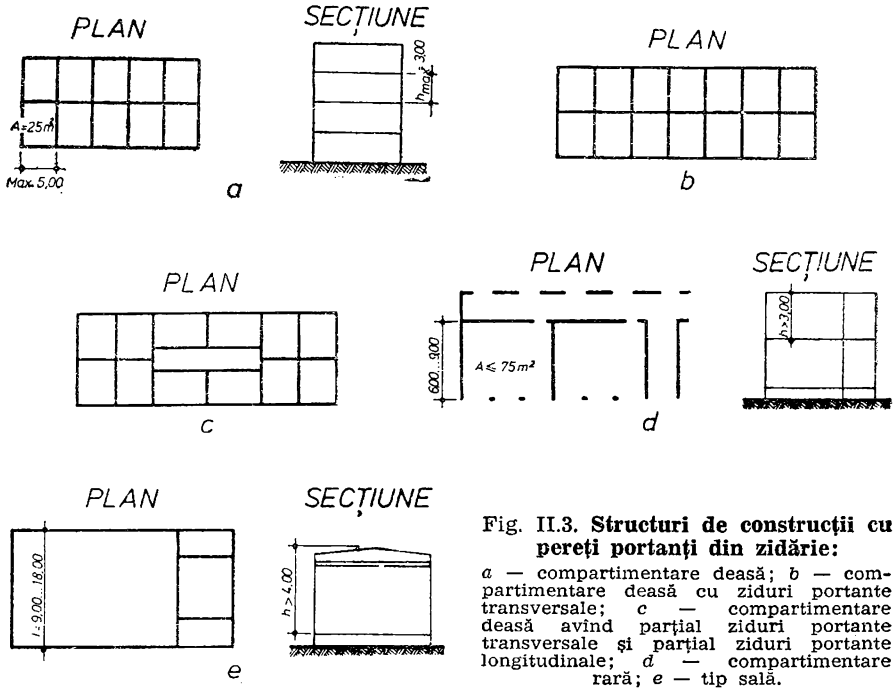


Fig. II.3. **Structuri de construcții cu pereți portanți din zidărie:**
a — compartimentare deasă; *b* — compartimentare deasă cu ziduri portante transversale; *c* — compartimentare deasă avînd parțial ziduri portante transversale și parțial ziduri portante longitudinale; *d* — compartimentare rară; *e* — tip sală.

Structura de construcție pe pereți portanți din beton

În funcție de orientarea pereților portanți se disting următoarele **variante ale sistemului:**

— *structurile cu pereți portanți transversali*, la care pereții exteriori longitudinali sînt neportanți, avînd numai rolul de a izola clădirea de mediul exterior, iar pereții mediani longitudinali au rolul de pereți despărțitori. Pereții transversali sînt portanți, iar planșeele reazemă pe ei;

— *structurile cu pereți portanți pe ambele direcții:* în acest caz planșeele pot rezema fie pe pereții portanți transversali, fie pe pereții portanți longitudinali sau și pe unii și pe alții;

— *structurile cu pereți transversali și pereți mediani portanți* în care caz pereții longitudinali exteriori sînt neportanți și au rolul

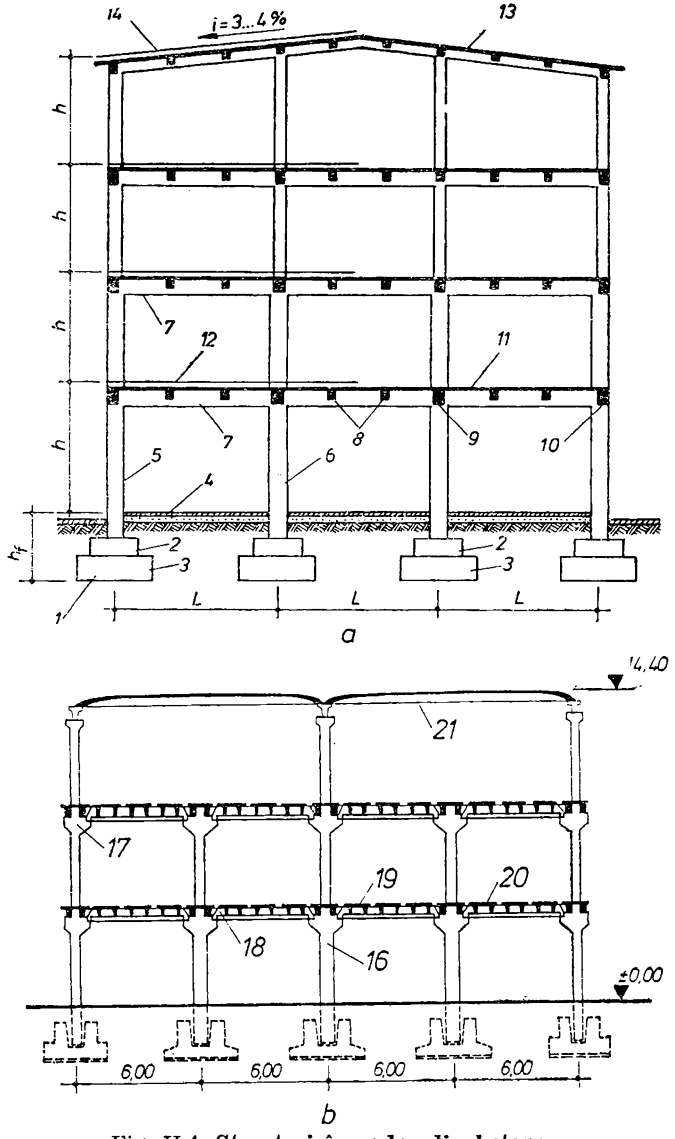


Fig. II.4. **Structuri în cadre din beton:**

a — din beton armat monolit; *b* — din beton armat prefabricat; *L* — deschiderea între axele stîlpilor; *h* — înălțimea de etaj; *i* — panta acoperișului; *1* — fundație cu bloc și cuzinet; *2* — cuzinet de beton armat; *3* — bloc de beton simplu; *4* — pardoseală peste terenul natural; *5* — stîlp marginal; *6* — stîlp central; *7* — grindă principală (rigla cadrului); *8* — grinzi secundare curente (nervuri); *9, 10* — grinzi secundare avînd și rol de rigidizare longitudinală a structurii; *11* — placa planșeului intermediar; *12* — pardoseală peste planșeu; *13* — placa planșeului de acoperiș; *14* — învelitoare; *15* — fundație pahar; *16* — stîlp central prefabricat; *17* — stîlp marginal prefabricat; *18* — grindă prefabricată transversală; *19* — grindă longitudinală din beton armat monolit; *20* — elemente de planșeu prefabricate; *21* — elemente de acoperiș prefabricate

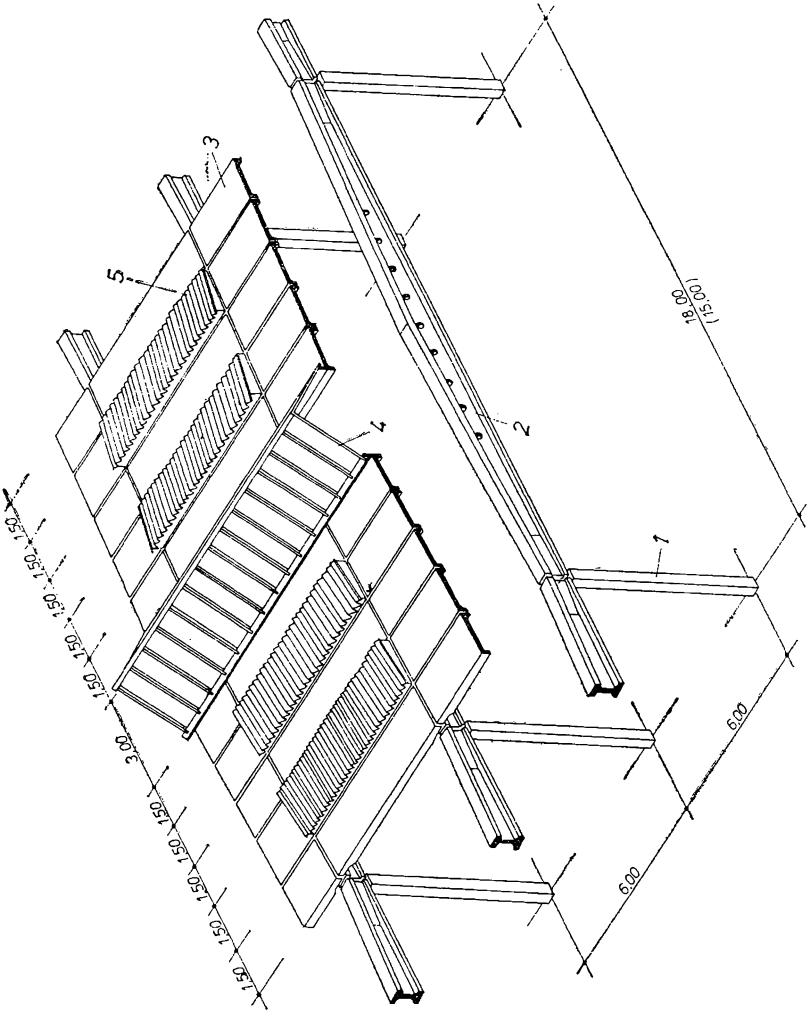


Fig. II.5. **Structură integral prefabricată cu acoperiș ușor:**
1 — stîlp; *2* — grindă transversală cu secțiune redusă și goluri; *3* — panouri de acoperiș de 6,00 m; *4* — luminator cu geam armat; *5* — luminator din mase plastice.

de a izola clădirea termic și fonic de mediul exterior, iar planșeele reazemă cu 3 laturi pe pereții portanți.

Pînă la înălțimea de 5 niveluri, pereții portanți ai clădirilor se pot executa din cărămidă, din blocuri mici ceramice sau din beton. La clădirile cu mai mult de 5 niveluri, pereții portanți se execută din beton armat monolit și respectiv din panouri prefabricate.

Structura de construcție pe schelet de beton armat sau **schelet metalic** se compune din stîlpi, grinzi și planșee. Structura se execută din beton armat și se mai numește „pe cadre de beton armat". Stîlpii, grinzile și planșeele pot fi executate fie pe loc în cofraje de inventar (monolit), fie din elemente prefabricate (stîlpii prefabricați se limitează la clădiri cu maximum trei niveluri) care se montează și se îmbină pe șantier (fig. II.4).

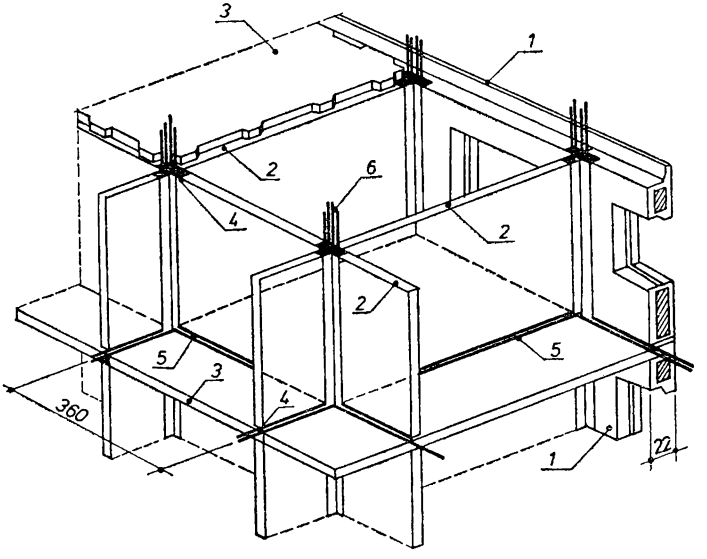


Fig. II.6. **Schema structurală a unei construcții din panouri mari:**

1 — panou portant exterior; *2* — panou portant interior; *3* — panou de planșeu; *4* — beton turnat în centuri și stîlpișori; *5* — mortar de matare; *6* — armătură în îmbinări montată pe șantier.

Între cadre se execută pereți de umplutură din zidărie de cărămidă, înlocuitori de cărămidă, sau din panouri mari prefabricate.

Aceeași structură, se poate executa **„pe schelet metalic"**, în care caz cadrele, uneori și planșeele, sînt alcătuite din elemente metalice.

Pentru halele industriale parter, în ultimul timp s-au aprobat structuri cu acoperișuri ușoare, avînd un grad mare de iluminare naturală. Pentru exemplificare se prezintă în figura II.5 o asemenea structură.

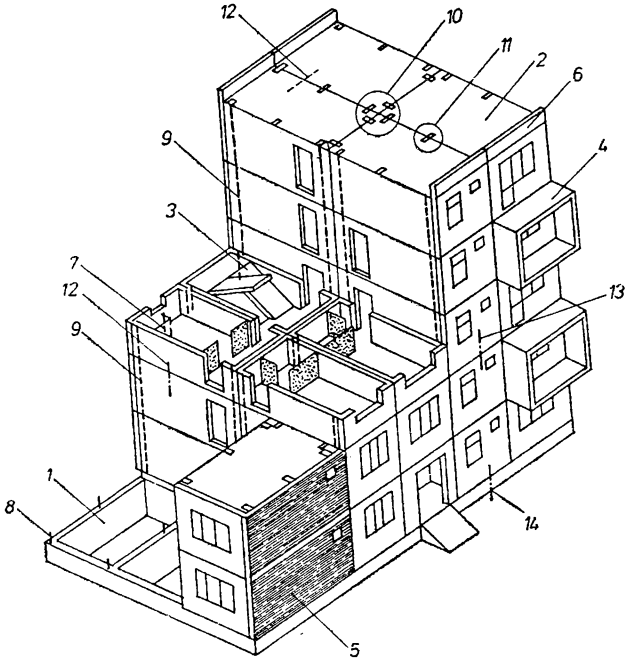


Fig. II.7. **Schema structurală a unei construcții din elemente spațiale:**

1 — fundație; *2* — element spațial curent; *3* — element spațial de scară; *4* — element spațial cu logie; *5* — panou termoizolator; *6* — cornișă; *7* — perete despărțitor (mat. ușoare); *8* — armături din fundații; *9* — armături verticale continue; *10, 11, 12, 13, 14* — îmbinări.

Structura de construcție din panouri mari (fig. II.6) se folosește în special la executarea clădirilor de locuit. Panourile mari se prefabrică în întreprinderile sau poligoanele de prefabricate, iar transportul, ridicarea și montarea lor se execută mecanizat. Panourile mari de pereți au dimensiunile unei camere, iar încăperile sînt alcătuite prin îmbinarea panourilor de pereți exteriori cu cele de pereți interiori.

Structura de construcție din elementele spațiale prefabricate (fig. II.7), se realizează prin ansamblarea pe șantier a unor **elemente**

spațiale care pot fi: • *o cameră;* • *o cameră cu anexe;* • *două camere;* • *un grup sanitar* (baie, closet) etc.

Sistemul prezintă avantajul de a scurta în mare măsură durata lucrărilor pe șantier, deoarece elementele spațiale se realizează în fabrici prin metode industriale și sînt aduse și montate pe șantier gata finisate.

Capitolul III

CITIREA PLANURILOR ȘI TRASAREA CONSTRUCȚIILOR

3.1. DESENUL DE EXECUȚIE

Prin desenul unui obiect (element de construcții, instalații etc.) se pot comunica datele tehnice necesare executării acelui obiect, montajului său, exploatării sau întreținerii, în cadrul procesului de producție.

Pentru ca executanții să poată realiza o construcție exact așa cum a fost prevăzută în proiect, este necesar ca întocmirea desenelor să se facă după anumite reguli, cunoscute atît de proiectanți, cît și de executanți.

Necunoașterea acestor reguli de către unii constructori ar duce la executarea greșită a unor părți de construcție, la pierderi mari de materiale și de timp pentru îndepărtarea acestor greșeli.

Acolo unde aceste greșeli nu sînt descoperite și îndepărtate la timp, ele pot pricinui pagube și mai mari prin prăbușirea construcției, punînd astfel în pericol vieți omenești și bunuri materiale. De aceea, cunoașterea tehnică a regulilor de citire a desenelor este prima condiție care se pune unui muncitor calificat.

3.1.1. DESPRE PROIECT

Prin proiect se înțelege totalitatea documentației, scrisă și desenată, necesară executantului pentru a putea realiza construcția așa cum a fost gîndită de către proiectant.

Din documentația scrisă fac parte: • *memoriul;* • *devizul;* • *analizele speciale de prețuri;* • *antemăsurătoarea;* • *extrasul de materiale.*

În memoriu, proiectantul descrie pe scurt viitoarea construcție, arată felul în care a gîndit-o și care sînt părțile construcției.

În deviz se calculează costul viitoarei construcții, pe baza „Normelor de deviz" și „Indicatoarelor de prețuri unitare".

Analizele speciale de prețuri stabilesc costul pe unitatea de lucrare pentru articolele neprevăzute în normele de deviz. În fiecare articol se precizează costul materialelor, manoperei și al utilajului aferent lucrării respective (săpături, betoane, zidării, tencuieli etc.). Cantitățile acestor lucrări pentru construcția respectivă sînt calculate în *antemăsurătoare*.

Extrasul de materiale cuprinde cele mai importante materiale, cu specificarea caracteristicilor acestora și a cantităților respective.

Documentația desenată sau planșele conțin desenele care reprezintă construcția sau anumite părți ale ei.

Desenele de execuție trebuie respectate întocmai. Atacarea lucrărilor, oricît de simple ar fi ele, nu trebuie făcută, înainte de citirea și însușirea tuturor prevederilor din proiect.

Prin desenul tehnic de execuție înțelegem reprezentarea pe hîrtie a unor construcții sau elemente de construcție, cu ajutorul unor reguli și convenții stabilite în acest scop.

Desenele în care construcțiile sau elementele de construcție sînt desenate așa cum arată cînd sînt privite de sus se numesc *vederi în plan* sau *planuri*.

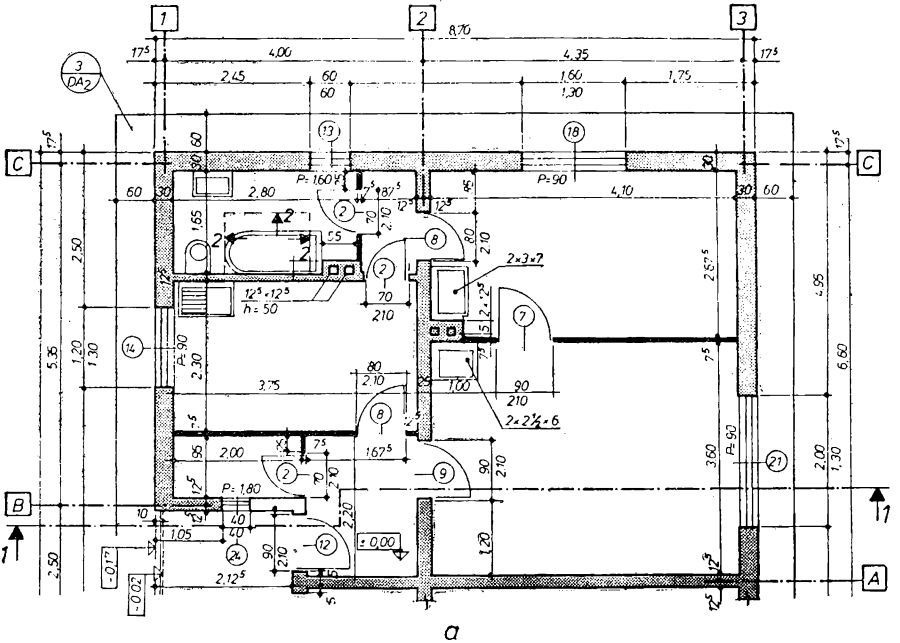
Desenul în care construcția este arătată așa cum se vede privită lateral se numește *vedere în elevație*.

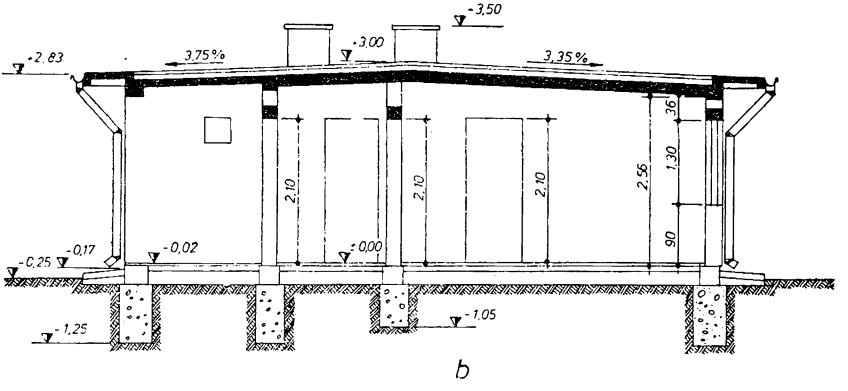
Pentru a putea reprezenta în mod clar pe desen nu numai exteriorul obiectelor ci și interiorul lor, sau chiar numai pentru a face mai ușor de înțeles alte desene, se folosesc *secțiunile*. Prin secțiune în desenul de construcții se înțelege reprezentarea convențională a unui obiect, așa cum acesta ar arăta dacă ar fi fost tăiat și s-ar fi îndepărtat partea care se află între ochiul observatorului și tăietură.

Ca regulă generală, trebuie reținut faptul că secțiunile verticale se desenează întotdeauna ca și cum după tăiere se înlătură partea dreaptă a obiectului și tăietura ar fi privită de la dreapta spre stînga. Secțiunile orizontale se consideră privite de sus. Fac excepție cazurile cînd direcția în care se privește este indicată prin săgeți. Pentru a deosebi elementele secționate (tăiate), conturul lor se desenează cu linie groasă și uneori se hașurează.

În figura III.1, *a* este reprezentat planul unei construcții, iar în figura III.1, *b, c* este desenată secțiunea *1-1* și respectiv secțiunea desfășurată *2-2-2* prin această construcție.

Uneori este necesar să se indice și ce se vede în spatele tăieturii. Acest fel de secțiuni se numesc *secțiuni cu vedere* (fig. III.1, *c*).





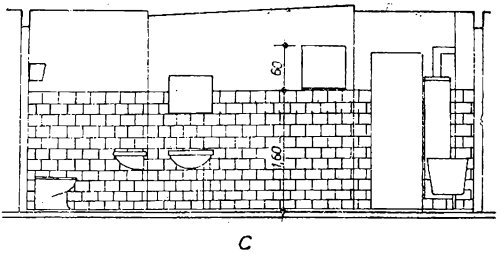


Fig. III.1. **Reprezentarea planului şi a secţiunilor la o construcţie:**

a — plan; *b*, *c* — secţiuni (*b* — secţiunea *1-1*; *c* — secţiunea *2-2-2*)

3.1.2. REPREZENTĂRI CONVENȚIONALE

Semnele convenționale au rolul de a simplifica desenul și de a da anumite indicații despre cum trebuie citit desenul.

Reprezentările convenționale sînt constituite din *linii, haşuri, rupturi, culori* etc.

Liniile utilizate în desenul tehnic de construcții sînt de 3 feluri: • *continue;* • *întrerupte;* • *linie-punct.*

Pentru o citire mai ușoară a desenului, liniile nu se desenează toate de aceeași grosime. Liniile se împart în mai multe categorii, însă pe același desen toate liniile din aceeași categorie se fac de aceeași grosime.

Axele construcțiilor sînt niște linii închipuite care trec de obicei prin mijlocul construcției sau al elementului de construcție și față de care se face cotarea desenelor și trasarea pe teren.

Axele se reprezintă prin linie-punct, cu excepția axelor de goluri (uși, ferestre etc.), care se trasează cu linie plină.

Haşurile se folosesc în special pentru a ușura citirea secțiunilor. Pentru fiecare material se folosește o anumită haşurare, după cum rezultă din figura III.2.

Pentru reprezentarea ușilor și ferestrelor se folosesc semnele convenționale prezentate în figurile III.3 și III.4.

Cifrele înscrise pe linia axei indică dimensiunile modulate ale golului în zidărie și anume:

— *deasupra liniei lățimea, iar sub linie înălțimea;*

— *în cercul de pe linia ei se înscrie indicativul sau numărul de ordine al ușei, respectiv al ferestrei din tabloul de tîmplărie;*

— *sensul deschiderii ușilor este reprezentat printr-un arc de cerc;*

— *înălțimea parapetului de la nivelul pardoselii finite, se notează cu p= ... și se trece la cîteva ferestre atunci cînd este aceeași sau la toate ferestrele, atunci cînd acestea sînt cu parapete cu înălțimi diferite;*

— *nișele pentru radiatoarele de încălzire din parapatele ferestrelor se indică punctat.*

Uneori, nu este necesar să fie reprezentată pe desen întreaga construcție sau întregul element de construcție.

În aceste cazuri, părțile care se desenează se mărginesc la capete cu o linie numită *linie de ruptură* (fig. III.5, *a, b, c, d*).

În unele cazuri, pentru mai multă claritate, *desenele se colorează,* fiecărui material mai important corespunzîndu-i o anumită culoare convențională. În cazul în care nu se pot respecta culorile

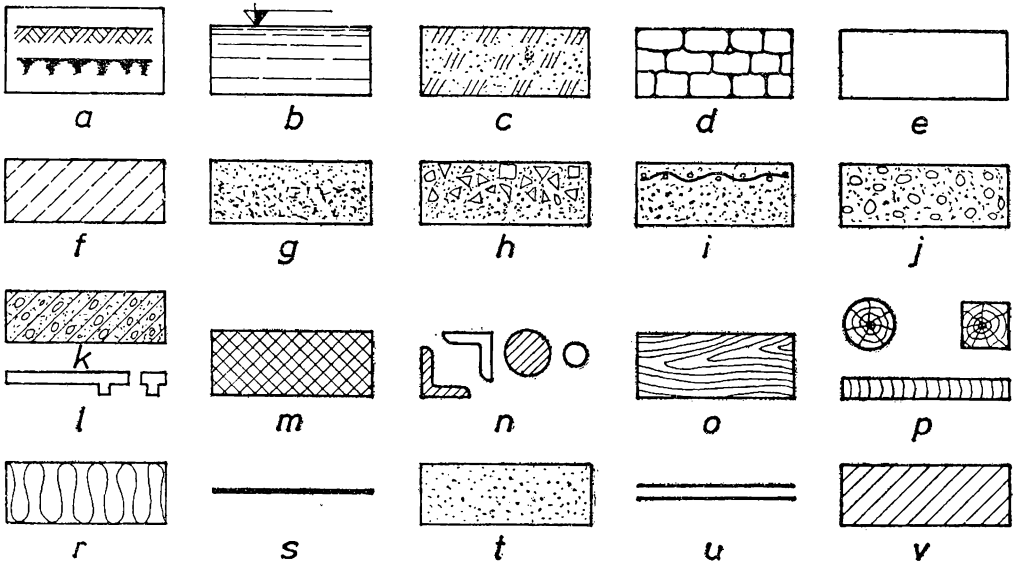


Fig. III.2. **Reprezentări convenționale de materiale:**

a — pămînt, stîncă; *b* — lichide; *c* — umplutură; *d* — piatră naturală; *e* — zidărie în general; *f* — zidărie de dărîmat; *g* — tencuială; *h* — mozaic; *i* — rabiț; *j* — beton simplu; *k* — beton armat monolit la scara $\geqslant 1:50$; *l* — beton armat la scara $\leqslant 1:50$; *m* — beton armat prefabricat la scara 1 : 50; *n* — metal profile și bare rotunde; *o* — lemn în secțiune longitudinală; *p* — lemn în secțiune transversală; *r* — izolație termică, fonică etc. (cu explicații); *s* — izolație hidrofugă; *t* — azbociment, produse de ipsos; *u* — geam; *v* — indiferent de material, pentru dimensiune mică ale cîmpului, haşurare uniformă.

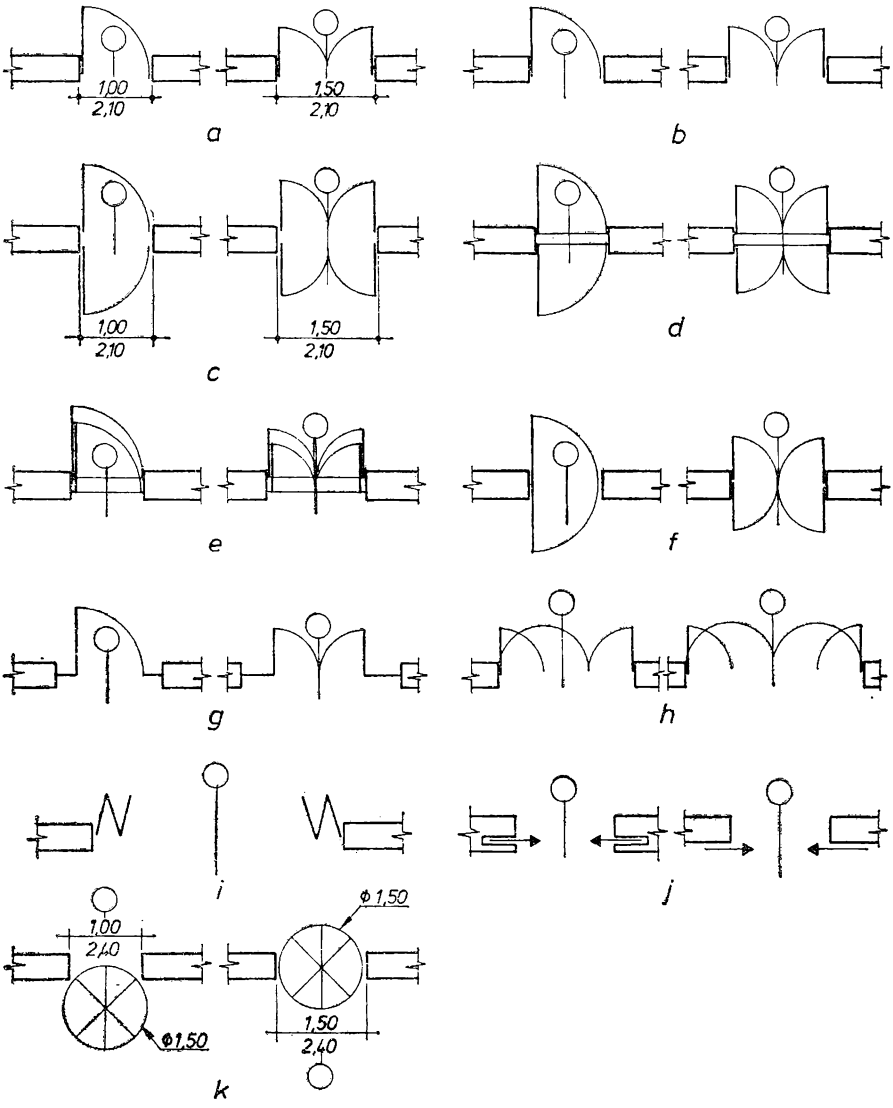


Fig. III.3. **Reprezentarea convențională a ușilor:**
a, *b* — uși simple (*a* —fără prag; *b* — cu prag); *c*, *d* — uși duble, cu deschideri în ambele sensuri (*c* — fără prag; *d* — cu prag); *e* — uși duble cu deschidere în același sens, cu prag; *f* — uși batante; *g* — uși (glasvanduri) cu părți laterale fixe; *h* — uși (glasvanduri) în 3 și 4 canaturi; *i* — ușă armonică; *j* — uși glisante; *k* — uși turnante.

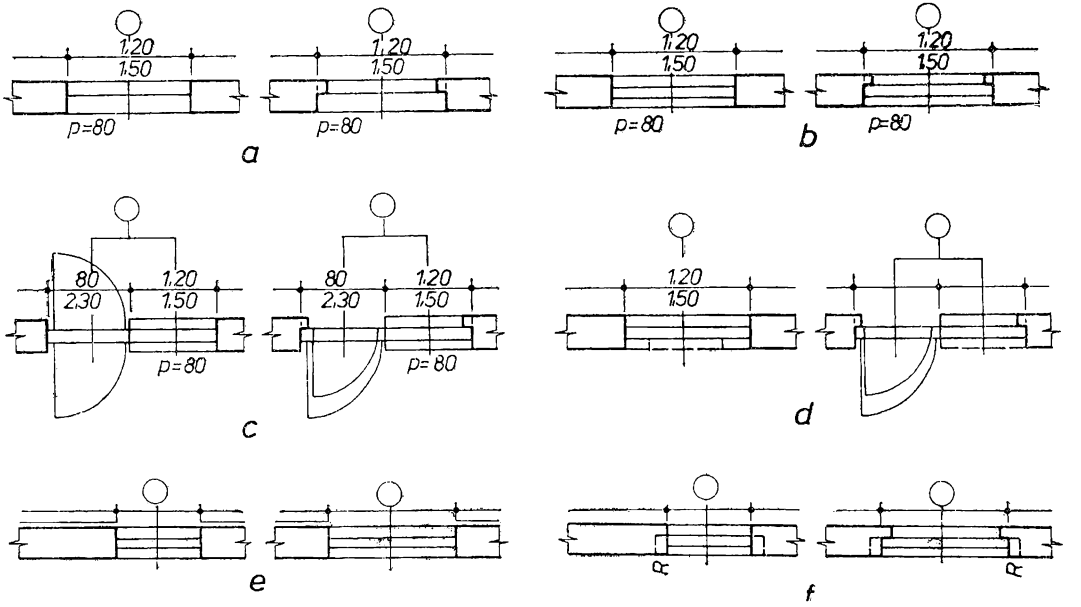


Fig. III.4. **Reprezentarea convențională a ferestrelor:**
a — ferestre simple, fără și cu urechi; *b* — ferestre duble, fără și cu urechi; *c*, *d* — uși-ferestre duble, cu obloane exterioare; *e*, *f* — ferestre cu obloane rulante, cu chinga în stînga sau în dreapta.

impuse de normative, proiectantul este obligat să indice pe planșe legenda culorilor.

Unul dintre cele mai importante semne convenționale este cel numit *semn de simetrie* (fig. III.5, *e*, *f*). Un obiect sau un desen sînt simetrice față de o dreaptă numită axă de simetrie, dacă această dreaptă împarte desenul în două părți, astfel încît partea dreaptă

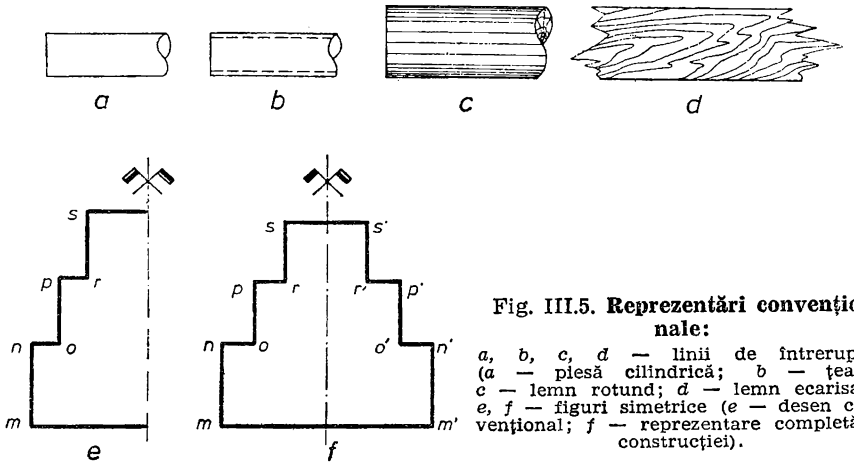


Fig. III.5. **Reprezentări convenționale:**
a, *b*, *c*, *d* — linii de întrerupere (*a* — piesă cilindrică; *b* — țeavă; *c* — lemn rotund; *d* — lemn ecarisat); *e*, *f* — figuri simetrice (*e* — desen convențional; *f* — reprezentare completă a construcției).

a desenului este imaginea în oglindă a părții din stînga. Cele două părți ale desenului fiind egale nu este necesar să fie desenate amîndouă.

3.1.3. CITIREA INSCRIPȚIILOR DE PE DESENE

Inscripțiile de pe desene sînt: • *cotele în plan;* • *cotele de nivel;* • *indicații de detaliu;* • *legende;* • *note;* • *tabele diverse;* • *indicatorul planșei.*

Citirea cotelor în plan. Prin cotarea unui desen de construcții se înțelege înscrierea în acel desen a dimensiunilor parțiale și totale necesare pentru determinarea precisă și clară a tuturor elementelor construcției.

Prin dimensiuni se înțeleg: • *lungimi;* • *lățimi;* • *grosimi;* • *adîncimi.*

Elementele cotării sînt (fig. III.6, *a*):

— *cota a,* care indică valoarea numerică a dimensiunii luată în considerație;

— *linia de cotă b,* pe care se înscrie cota respectivă;

— *liniile ajutătoare* *c*, care marchează limitele porțiunii cotate.

În desenul de construcție cotele se înscriu de obicei în centimetri, dacă dimensiunea este sub 1 m, și respectiv în metri cu două zecimale, dacă dimensiunea este peste 1 m.

În desenele de detaliu (de amănunt), cotele se înscriu în milimetri. De asemenea, se înscriu în milimetri cotele la desenele de confecții metalice și de prefabricate de beton armat.

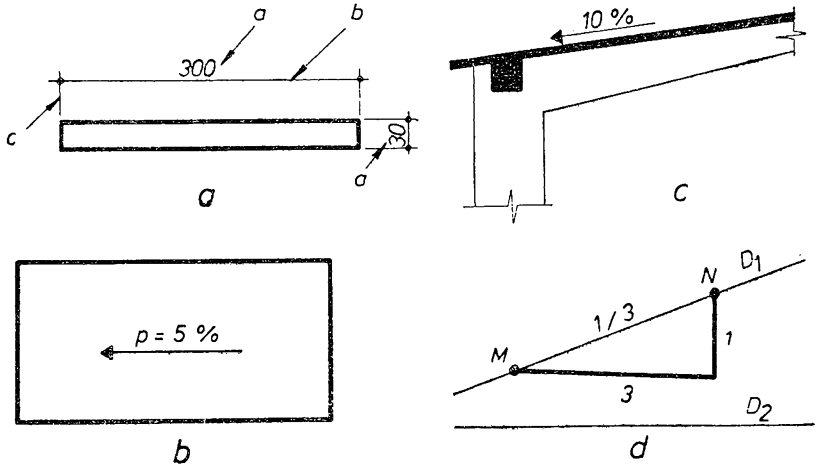


Fig. III.6. **Citirea inscripțiilor de pe desene:**
a — cotarea figurilor; *b*, *c* — indicarea pantei (*b* — în secțiune; *c* — în plan); *d* — indicarea înclinării dreptei D_1 față de dreapta D_2.

Pe aceeași planșe se poate folosi numai o singură unitate de măsură, fie centimetrul, fie milimetrul.

Unghiuri și pante. Mărimea unghiurilor se indică pe desen cu ajutorul unui arc de cerc. În secțiuni verticale, pantele se indică cu săgeți deasupra cărora se scrie panta în procente (fig. III.6, *b*). În plan se folosește, de asemenea, o săgeată îndreptată în sensul de coborîre, pe care se scrie $p = \ldots$ (panta în procente) ca în figura III.6, *b*, *c*.

În unele cazuri înclinarea unor drepte de pe desen se indică cu ajutorul unui triunghi (fig. III.6, *d*). Această indicație se citește astfel: înclinarea dreptei D_1 față de dreapta D_2 este 1/3 (unu la trei), ceea ce înseamnă că înclinarea pantei crește cu 1 m pe verticală la fiecare 3 m pe orizontală.

Cota de nivel. Cotele de nivel se indică în metri, cu două zecimale (chiar dacă acestea sînt zero).

Cota de reper se indică prin $\pm 0{,}00$; cotele de deasupra cotei reper sînt precedate de semnul plus (+), iar cotele de sub acest nivel sînt precedate de semnul minus (—).

Drept nivel de reper se ia, în general, nivelul pardoselii finite de la parterul corpului principal al clădirii.

În desenele care reprezintă secțiuni, cota se indică cu un triunghi al cărui vîrf este situat chiar pe elementul al cărui nivel îl arată. Deasupra triunghiului se scrie cota în metri cu două zecimale, iar în fața cotei se află după caz semnul + sau — (fig. III.7, *a*).

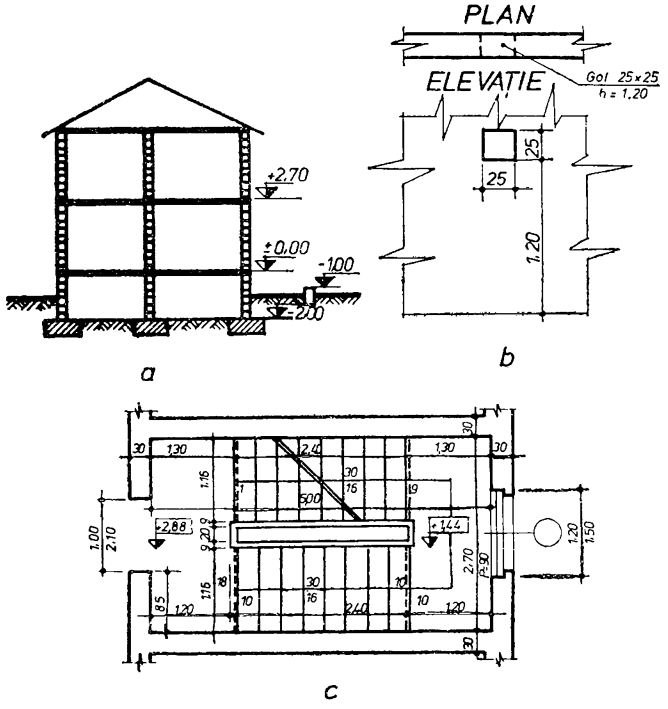


Fig. III.7. **Indicarea cotelor de nivel pe desenele în secțiune:**
a — față de nivelul de reper; *b* — față de pardoseala încăperii; *c* — la scări.

Pe planuri, cotele se scriu în dreptunghi.

Pentru unele elemente de construcție, cota nu se dă față de nivelul reper, ci față de pardoseala încăperii în care se găsesc aceste elemente. În asemenea cazuri, înălțimea se notează pe planșe cu $h = \ldots$ așa cum se vede în figura III.7, *b*, unde este desenată o

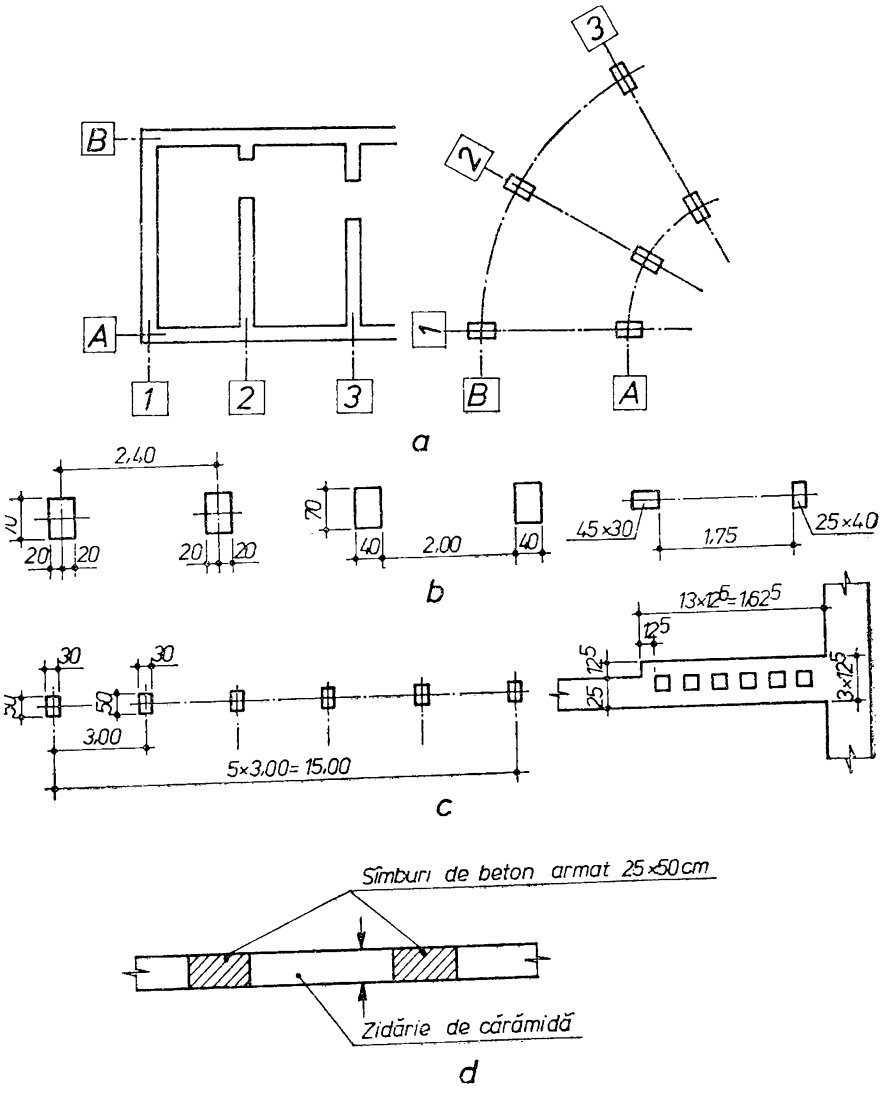


Fig. III.8. **Indicații de detaliu prevăzute în desene:**
a — marcarea axelor de trasare a construcțiilor; *b* — cotarea dimensiunilor stîlpilor; *c* — cotarea unui șir de elemente identice sau echidistante; *d* — indicații asupra materialelor.

parte dintr-un perete în care se află un gol pătrat cu latura de 25 cm. Latura de jos a golului se găsește la 1,20 m deasupra pardoselii. Cînd se indică înălțimea unui parapet, notația acesteia se face cu $h_p = \ldots$ (înălțimea parapetului în centimetri).

La scări, dimensiunile treptelor, se înscriu pe linia pasului și anume lățimea deasupra, iar înălțimea dedesubt.

Treptele vor fi numerotate de la palier la palier sau în continuare.

Lățimea podestului va fi cotată pînă la linia contratreptei.

Pe palierele rampelor și scărilor se vor indica obligatoriu cotele de nivel respective (fig. III.7, *c*).

Înălțimea la care se începe golul unei ferestre în casa scării se notează prin $P = \ldots$ față de cota palierului respectiv.

Indicații de detaliu. Axele de trasare ale construcției se marchează cu cifre arabe și litere majuscule, înscrise în pătrate. Se marchează cu cifre axele transversale sau radiale ale construcției și cu litere axele longitudinale sau circulare (fig. III.8, *a*).

Dimensiunile stîlpilor se cotează ca în figura III.8, *b*, poziția lor se va indica, după necesitățile impuse de construcție, fie prin distanța între axele lor, fie prin distanța între fețele lor.

La repetarea unui șir de elemente identice sau echidistante se poate înlocui șirul de cote parțiale cu o cotă totală între axele sau fețele elementelor marginale, scrisă sub forma unui produs între numărul distanțelor egale și dimensiunea care se repetă. La capătul șirului se cotează unul sau două elemente, precum și dimensiunea care se repetă (fig. III.8, *c*).

Alte inscripții de pe planșe. Există anumite părți ale desenului care, pentru a putea fi bine înțelese, trebuie desenate mai mari decît restul planșei. Acest desen se face de obicei pe altă planșă și se numește *desen de detaliu.*

Pentru corecta înțelegere a desenelor, acestea mai cuprind, în afară de cote, și anumite notații în cuvinte. Unele din aceste notații se găsesc în apropierea desenului și o săgeată indică la ce element din desen se referă. În figura III.8, *d* este desenat un zid de cărămidă cu sîmburi de beton, unde sînt indicate cu săgeți materialele prevăzute.

3.1.4. SCARA DESENELOR

Mărimea desenului nu corespunde întotdeauna cu mărimea obiectului reprezentat. Reducerea dimensiunilor nu se face la întîmplare, ci respectîndu-se **două reguli:**

1) *Să nu se modifice mărimea unghiurilor.*

2) *Toate dimensiunile să fie micșorate de același număr de ori.* Se spune că desenul este executat la scară. În desenul la scară, forma și proporțiile obiectului desenat nu se modifică, cercul rămîne cerc, pătratul rămîne pătrat, triunghiurile desenate sînt asemenea cu cele din realitate. Două figuri egale în realitate rămîn egale și pe desene.

Se numește scara unui desen numărul care arată de cîte ori au fost micșorate dimensiunile obiectului desenat în raport cu realitatea. Astfel, scara 1 : 10 (se citește unul la zece) arată că dimensiunile obiectului au fost reduse de zece ori (o dimensiune de 50 cm a obiectului va fi pe desen de 50 : 10=5 cm). Reciproc, dimensiunile obiectului vor fi de zece ori mai mari decît cele din desen (o dimensiune care în desen are 15 cm va avea în realitate 150 cm).

Desenele la scara 1 : 1 reprezintă obiectele la adevărata lor mărime. În construcții, această scară se folosește pentru reprezentarea diferitelor detalii de finisaj (ipsosărie, profile de tencuială etc.). Celelalte scări folosite în construcții sînt: 1 : 2; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 20; 1 : 50; 1 : 100; 1 : 200 și altele.

Trasarea pe teren a unei construcții sau a unui element de construcție este, de fapt, o redesenare a acestora la scara 1 : 1.

3.2. DESENE DE EXECUȚIE PENTRU LUCRĂRI DE ZIDĂRIE ȘI FINISAJ

3.2.1. DESENE PENTRU LUCRĂRI DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ

Desenul de execuție pentru lucrările de zidărie și tencuieli obișnuite nu se introduce de obicei în proiecte, întrucît modul de execuție a acestor lucrări se consideră cunoscut de orice muncitor care a obținut calificarea de zidar.

Planșele după care se execută zidăria sînt planurile de ansamblu ale nivelurilor clădirii. Aceste planuri conțin toate elementele necesare trasării în plan a pereților, avînd zidăria cotată în dimensiuni modulate. Se folosește expresia *„dimensiune modulată"* deoarece desenele de execuție pentru zidărie pot avea dimensiuni diferite pentru același zid, datorită faptului că se folosesc **două moduri de cotare a dimensiunilor,** și anume:

1) *Dimensiuni modulate,* la care se întregește dimensiunea reală pînă la cel mai apropiat număr multiplu de 2,5 cm. Acest interval de 2,5 cm se numește *modul.*

De exemplu, zidăria de 1/4 cărămidă are grosimea reală de 6,3 cm, însă ea este considerată de 7,5 cm, deoarece aceasta este dimensiunea modulată imediat superioară grosimii reale. Dimensiunile modulate se folosesc de obicei la planurile nivelurilor clădirilor și la desenele de ansamblu pentru a permite cotarea lesnicioasă.

2) *Dimensiuni de execuție* egale cu dimensiunile reale ale zidăriei se folosesc numai la detaliile de execuție la care este necesară cotarea precisă.

În figura III.9 se prezintă un fragment din planul etajului curent la un bloc de locuințe. Structura blocului este din diafragme de beton armat și stîlpi, avînd pereții exteriori din zidărie de umplutură din cărămidă eficientă de 30 cm grosime, iar pereții interiori din zidărie de umplutură din cărămidă obișnuită.

Diafragma de capăt, din beton armat, se îmbracă în exterior cu zidărie din 1/2 cărămidă eficientă (15 cm grosime), pentru izolare termică. În cazul în care în proiect nu se dau detalii speciale pentru placarea cu zidărie la exterior a acestor pereți înalți, trebuie avut în vedere că este necesară atît executarea unor console din beton armat la nivelul planșeelor, cît și prevederea de mustăți din sîrmă de oțel Ø 3 mm pînă la 5 mm pe fața exterioară a diafragmei, pentru ancorarea zidăriei. Zidurile interioare de 1/2 cărămidă (grosime modulată 12,5 cm) se execută cu mortarul indicat în proiect. Zidăria de 1/4 cărămidă (grosime modulată 7,5 cm) se va arma din 3 în 3 rînduri cu bare din sîrmă de oțel de la Ø 3 mm pînă la 6 mm, în funcție de deschiderea zidului, de existența golurilor de uși în zid și de modul de ancorare în pereții alăturați. Pentru executarea ventilațiilor la cămări, nota de pe plan arată că este necesară consultarea unei alte planșe de detaliu. În dreptul ferestrelor s-a scris înălțimea parapetului p=91 cm, ceea ce se citește astfel: parapetul ferestrei se află la 91 cm deasupra cotei pardoselii finite. Același mod de notare se găsește și la indicarea dimensiunilor pentru nișe. Astfel, în nota de pe planșe se dau dimensiunile nișelor pentru tablouri electrice, contoare și nișe telefonice. Dimensiunile nișelor sînt date sub forma unui produs urmat de cota parapetului, de exemplu nișa tabloului electric $62\times42\times25$, p=1,00 m, care se citește astfel: lățimea este de 62 cm, înălțimea de 42 cm, adîncimea fundului finisat al nișei este de 25 cm de la fața finisată a peretelui, iar parapetul este de 1,00 m de la cota pardoselii finite.

Desene de detaliu. Desenul din figura III.10, *a* reprezintă detaliul de execuție al unei travei dintr-un perete cu arce sprijinite pe stîlpi. Toate elementele se execută din zidărie de cărămidă presată.

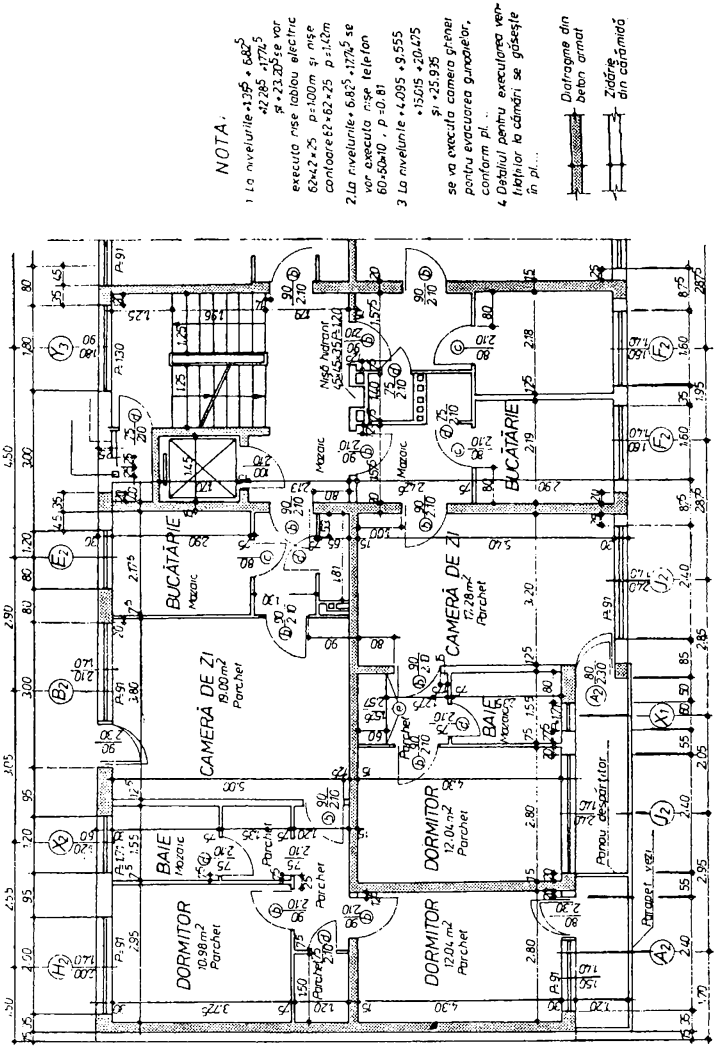
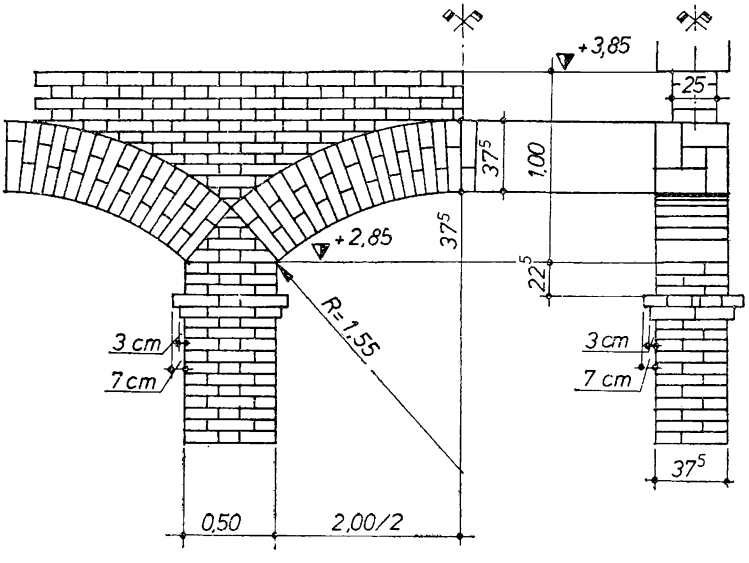
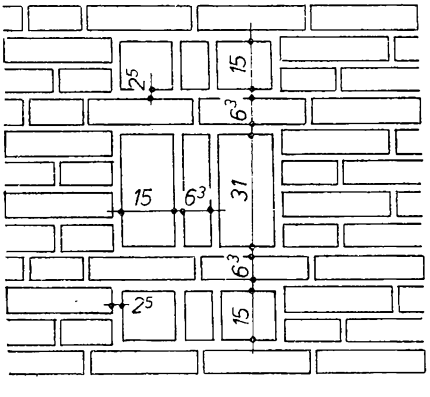


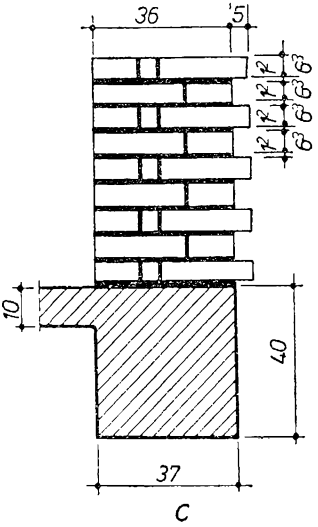
Fig. III.9. **Desenul de execuție al unui fragment din planul curent la un bloc de locuințe.**


+3,85
25
37⁵
1,00
+2,85
37⁵
22⁵
R=1,55
3 cm
7 cm
3 cm
7 cm
37⁵
0,50
2,00/2

a


2⁵
15
6³
15
6³
31
6³
2⁵
15

b


36
1⁵
12
6³
10
40
37

c

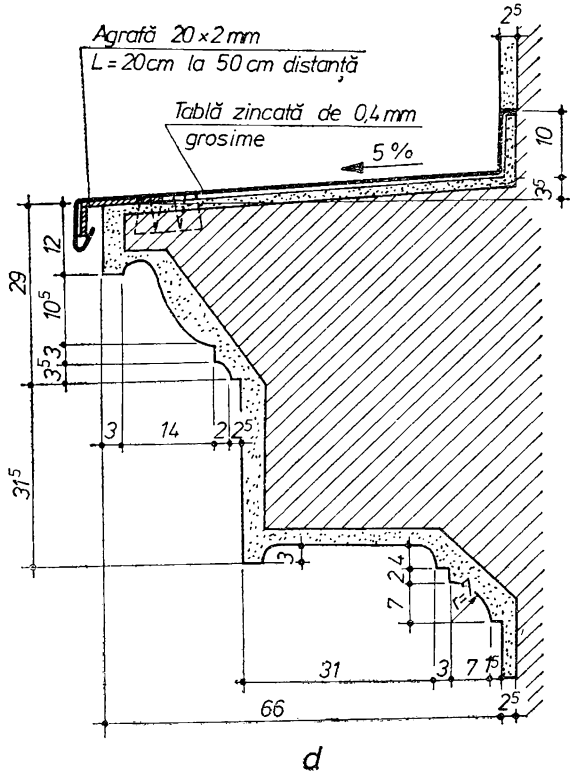


Fig. III.10. **Desene de detaliu pentru execuția lucrărilor din zidărie și finisaje:**

a, *b*, *c* — pentru lucrări de zidărie (*a* — detaliu de execuție pentru un arc din zidărie; *b* — detaliu de execuție pentru un trafor din zidărie; *c* — detaliu de execuție a zidăriei cu rînduri de cărămizi scoase în vederea aplicării placajelor); *d* — pentru lucrări de finisaje (detaliu de execuție al unui profil din praf de piatră).

Elementele sînt cotate în dimensiuni modulate, deoarece rosturile nu sînt date cu dimensiunile lor reale, ci sînt numai indicate spre a servi zidarului drept ghid în ţeserea cărămizilor arcelor, stîlpilor și timpanelor. Stîlpul se execută cu secțiunea de 0,50×0,375 m luînd dimensiunea de 0,50 m în lungul zidului.

La cota +2,85 m începe retragerea feţelor laterale ale stîlpului (execuția se face cu cărămidă cioplită) pentru naşterea arcelor (suprafața înclinată de unde porneşte arcul). Înainte de cota +2,85 m, suportul pentru un profil de capitel se execută din două rînduri de cărămidă scoasă (rîndul superior scos 7 cm de la fața stîlpului, iar rîndul inferior scos 3 cm) pe tot conturul stîlpului.

Arcul are raza la intrados de 1,55 m, iar lungimea coardei cuprinsă între naşteri la intrados este 2,00 m. Săgeata (distanța între cel mai înalt punct al intradosului și coarda naşterilor intradosului) este de 37, 5 cm, iar secțiunea arcului este 37,5×37,5 cm. Timpanul

se execută din zidărie de cărămidă de 25 cm grosime, axată cu stîlpul și arcul. De obicei, se dau pe desen note în care se indică armarea stîlpului, precum și calitatea cerută materialelor folosite.

În figura III.10, *b* este prezentat detaliul pentru executarea unui trafor din zidărie de cărămidă. Cotarea desenului este făcută cu dimensiuni de execuție. Dimensiunile traforului sînt astfel alese încît să permită execuția din cărămizi întregi. Porțiunile orizontale ale traforului se execută în prelungirea normală a rîndurilor orizontale corespunzătoare, rezemînd la mijloc pe cărămizi așezate pe cant, avînd rosturile orizontale îngroșate pentru completarea diferenței de înălțime. Traforul se tencuiește cu o tencuială din mortar de 2,5 cm grosime.

În figura III.10, *c* se prezintă detaliul de execuție pentru o zidărie de cărămidă cu rînduri scoase în vederea placării ulterioare cu piatră. Detaliul se dă numai pentru o porțiune de zid, deoarece întregul cîmp se execută similar. Execuția se pornește cu primul rînd scos cu 5 cm în afara feței exterioare a grinzii.

Grosimea rîndurilor scoase este deci cu 5 cm mai mare decît a rîndurilor normale, deoarece fața interioară a zidului este plană. Cărămizile scoase vor fi întotdeauna întregi spre a fi cît mai bine ancorate în zid, întrucît urmează a susține placajul de piatră.

3.2.2. DESENE PENTRU LUCRĂRI DE FINISAJE

Detaliile de execuție pentru finisaje și ornamente se întocmesc de proiectant pe planșe la scara 1 : 1. Reprezentarea acestor detalii în mărime naturală este necesară, întrucît realizarea lor se face de obicei cu șabloane care se verifică prin suprapunerea directă pe desen. Uneori, proiectantul folosește curbe a căror trasare, după un desen la scară redusă, crează dificultăți executantului, însă prin folosirea unor detalii la scara 1 : 1, chiar și cele mai complicate desene pot fi copiate cu hîrtie carbon (indigo) pe planșeta pe care se execută șablonul.

Executarea ornamentelor se face de către meseriași de înaltă calificare, sub directa supraveghere a conducătorului tehnic al lucrării.

În figura III.10, *d* este reprodus detaliul de execuție al unui profil din praf de piatră, desen care, în realitate, este dat în mărime naturală. Profilul se execută prin tragere cu șablonul. La executarea șablonului se folosește o planșetă realizată din scîndură geluită, încleiată sau de placaj tego, PAL, pe care se copiază desenul cu hîrtie indigo. Dimensiunile se dau pentru a verifica la fața locului dacă există corespondență între cotele din proiect și execuție.

3.3. TRASAREA CONSTRUCȚIILOR. CUNOAȘTEREA DOCUMENTAȚIEI NECESARE PENTRU TRASARE

Orice lucrare de construcție (de nivelare, săpături, zidărie, cofraje etc.) începe prin operația de trasare care reprezintă transpunerea pe teren a planului construcției.

3.3.1. DISPOZITIVE ȘI INSTRUMENTE PENTRU TRASAREA UNGHIURILOR ȘI A DISTANȚELOR

Trasarea construcției este o operație importantă, care cere precizie și, din această cauză, la realizarea ei se folosesc, de obicei aparate topografice mînuite de tehnicieni.

În afara instrumentelor topografice de precizie, pentru executarea lucrărilor de trasări se folosesc dispozitivele și instrumentele prezentate în continuare.

Pentru trasarea directă a lungimilor se utilizează:

— *panglica de oțel* cu lungimea de 10; 20; 25; 50 și 100 m; diviziunile panglicii sînt decimetrice, în interiorul cărora centimetrii și milimetrii sînt citiți cu ajutorul unei rigle; panglicile sînt etalonate la temperatura de +20°C (necesitînd aplicarea corecțiilor corespunzătoare în cazul utilizării în alte condiții de temperatură) și la o forță de întindere de 150 N (15 kgf);

— *ruleta de oțel* cu lungimea de 10; 20; 25 și 50 m; diviziunile ruletei sînt centimetrice; ruletele sînt etalonate la o temperatură de +20°C și la o forță de întindere de 50 N (5 kgf);

— *panglica și firul de invar* utilizabile la măsurarea foarte precisă a lungimilor, fără a necesita aplicarea corecțiilor din temperatură; benzile au lungimi de 24; 25; și 50 m, fiind prevăzute la capete cu riglete de 60 mm; firele au diametrul de 1,65 mm și lungimea de 24 și 50 m, fiind prevăzute la capete cu riglete de 80 mm.

Metrul se folosește la măsurarea lungimilor, grosimilor și înălțimilor elementelor de construcții. Metrul nu poate fi utilizat la măsurarea unor dimensiuni mai mari de 2 m, întrucît se cumulează erorile de la fiecare măsurare.

Dreptarul se folosește la verificarea liniilor drepte și a suprafețelor plane. Se confecționează dintr-un dulap de brad uscat, dat la rindea. Are lungimea de 1—4 m, iar secțiunea de 4×15 sau 5×15 cm, astfel încît să nu se deformeze.

Colțarul (vinclul, echerul) servește la verificarea și trasarea unghiurilor drepte. Se confecționează din lemn sau oțel lat. La colțarul

pentru verificări, latura mare are pînă la 50 cm lungime (fig. III.11, *a*). Colțarul cu care se trasează are lungimea laturilor mai mare de 1 m.

Colțarul trebuie să aibă unghiul perfect drept (90°). Acest unghi se verifică luînd laturile mici, respectiv de 30 și 40 cm (sau multiplii acestora), și verificînd ca latura mare să aibă exact 50 cm sau multiplu de 50 cm.

Pe șantier, echerul pentru trasare are laturile de 3,00; 4,00 și 5,00 m sau de 1,50; 2,00 și 2,50 m.

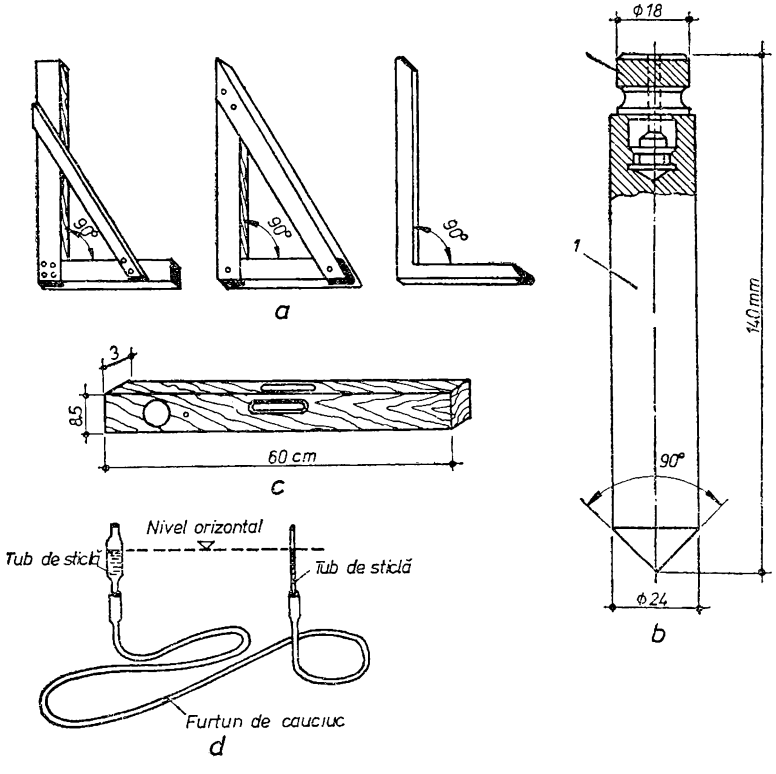


Fig. III.11. **Instrumente și dispozitive pentru măsurat și trasat:**
a — echere (colțare); *b* — firul cu plumb pentru zidărie; *c* — nivelă (boloboc); *d* — furtun de nivel; *e* — abștec simplu.

Firul de plumb (cumpăna) se compune dintr-o sfoară de al cărui capăt este suspendată o greutate (fig. III.11, *b*). Cu ajutorul cumpenei se stabilește și se controlează verticalitatea diferitelor elemente (stîlpi, muchiile zidăriilor sau ale tencuielilor etc.).

Nivela (bolobocul) are lungimea de 30—60 cm și fețele perfect plane. Tuburile de sticlă cu care este prevăzută (fig. III.11, *c*) sînt umplute parțial cu lichid, rămînînd o bulă de aer. Pe tuburi sînt însemnate repere.

Furtunul de nivel este alcătuit dintr-un furtun de cauciuc, lung de 15—20 m, care are la capete tuburi de sticlă (fig. III.11, *d*). Într-unul din tuburi se toarnă apă, care umple furtunul și ajunge în tubul de sticlă de la capătul opus. Apa se toarnă încet, pentru a se putea evacua aerul din tub, și are același nivel orizontal în amîndouă tuburile de sticlă. Datorită acestui fapt, furtunul de nivel servește la stabilirea nivelului orizontal în timpul executării lucrărilor.

Abștecul folosește zidarului pentru a păstra și verifica în timpul lucrului linia feței și nivelul orizontal al rîndurilor zidăriei. Cel mai simplu abștec se confecționează dintr-o scîndură pe care se înseamnă rîndurile de cărămidă și rosturile dintre aceasta (fig. III.11, *e*). Între abștecuri se întinde o sfoară care, după executarea fiecărui rînd de zidărie, se mută pentru executarea rîndului de deasupra.

3.3.2. TRASAREA PE TEREN A CONSTRUCȚIILOR

În planul de situație al unei lucrări (fig. III.12) cuprins în proiectul lucrării respective, se arată poziția construcțiilor proiectate față de alte construcții vecine sau față de reperele de bază materializate pe teren. Acesta se desenează de obicei la scară redusă și cuprinde o zonă de teren mai mare decît cea necesară construcțiilor. În planul de situație nu sînt cuprinse toate detaliile necesare execuției lucrărilor de trasare. Aceste detalii sînt date în alt plan, desenat la o scară mai mare, numit *plan de trasare*. În planul de trasare se cuprind punctele și reperele de nivel planimetrice și altimetrice care determină conturul și (sau) axele principale ale construcției.

Materializarea acestor repere se realizează cu ajutorul bornelor. Acestea trebuie să fie astfel concepute și executate, atît în ceea ce privește locul de poziționare, cît și modul de alcătuire încît să constituie puncte de referință pe întreaga durată a execuției construcției și să servească la transmiterea în plan și pe verticală la toate nivelele acesteia.

Bornele trebuie să fie amplasate la o distanță de construcție de cel puțin 2/3 din înălțimea acesteia, pentru ca ele să servească — în

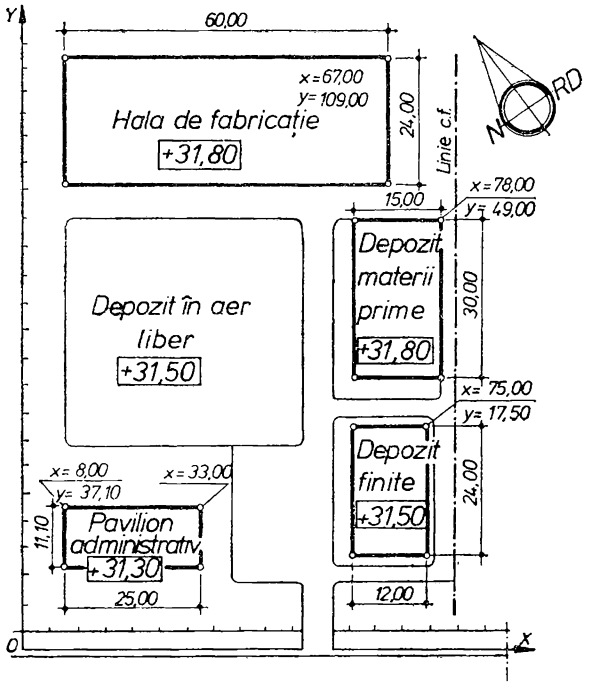


Fig. III.12. **Plan de situație.** Poziția construcțiilor este precizată prin coordonatele colțurilor; cotele absolute de referință sînt indicate la fiecare obiect.

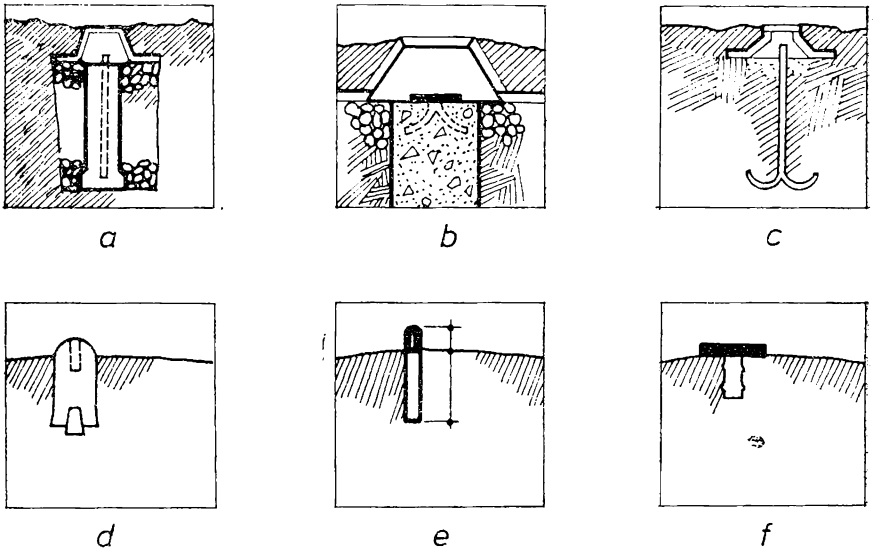


Fig. III.13. **Repere de nivel:**
a — prazn metalic înglobat în beton; *b* — placă metalică cherneruită înglobată în beton; *c* — prazn metalic înglobat direct în teren tare; *d* — piesă metalică cu reper înglobată direct în teren tare; *e* — prazn metalic în formă de țeavă înglobat direct în teren foarte tare; *f* — placă metalică cherneruită cu prazn înglobat direct în teren foarte tare.

condiții de precizie corespunzătoare — atît la ridicarea pe verticală a cotelor plane, cît și la verificarea verticalității construcției. De regulă și în măsura posibilităților se vor amplasa pe construcții exis-

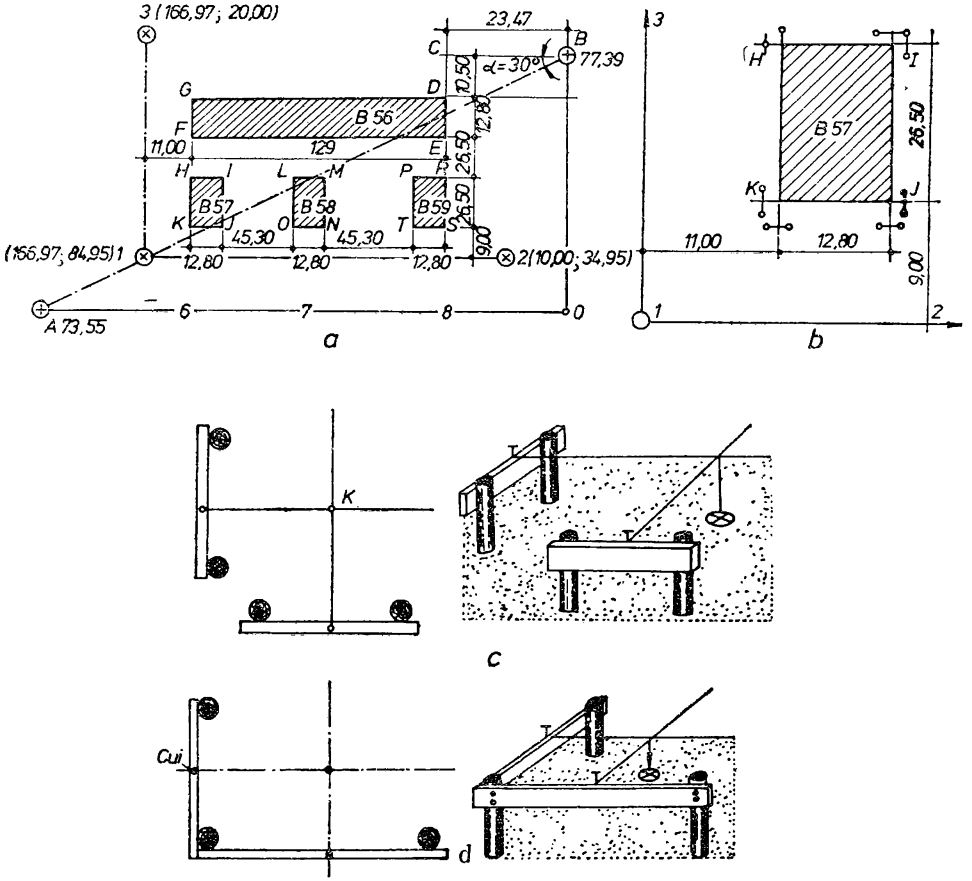


Fig. III.14. **Trasarea pe teren a construcțiilor:**
a — planul de trasare a unui grup de clădiri; *b* — detaliul trasării unui bloc de locuințe; *c* — reperarea colțului unei clădiri cu ajutorul caprelor; *d* — reperarea calțului unei clădiri cu ajutorul a trei țăruși.

tente. Bornele-reper se alcătuiesc după caz în una din soluțiile prezentate în figura III.13, luîndu-se măsurile necesare pentru protecția acestora pe toată durata execuției construcției.

În rigura III.14, *a* este reprezentat un plan de trasare a unui ansamblu de construcții. Planul de trasare cuprinde reperele *A* și

B materializate pe teren prin borne de beton, dimensiunile clădirilor și distanțelor între ele, precum și un punct *C* necesar executării lucrărilor topometrice. Aliniamentul *AB* nefiind paralel cu nici unul din aliniamentele de bază ale ansamblului de clădiri se dau în plus:

— unghiul $\alpha=30°$ și distanța $BC=23{,}47$ m, cu ajutorul cărora se determină punctul *C* și aliniamentul *BC*, paralel cu unul din aliniamentele de bază;

— distanța $CD=10{,}15$ m, perpendiculară pe *BC*, determinînd astfel direcția celuilalt aliniament de bază, precum și punctul *D* situat la colțul clădirii B_{56}.

În acest mod s-au determinat direcțiile *BC* și *CD* paralele cu aliniamentele de bază ale ansamblului de clădiri.

Din cauză că reperele nu sînt situate în poziții care corespund cu direcțiile aliniamentelor de bază, s-au ales și materializat pe teren reperele *1—2—3*, care sînt situate în afara circulației de pe șantier, pe amplasamente libere și în poziții ce permit materializarea elementelor de trasare necesare verificărilor periodice.

Poziția lor a fost fixată mai întîi pe plan prin coordonatele calculate față de aliniamentele *CB* și *OB* care s-au scris pe plan în paranteze, alăturat reperelor respective. În afara reperelor *1, 2* și *3* sînt necesare repere de trasare.

În figura III.14, *b* se dă detaliul trasării blocului B_{57}. Reperele de trasare figurate indică mai multe posibilități de materializare a conturului blocului. Punctele *H, I, J, K* se determină prin intersecția aliniamentelor care limitează conturul blocului. Punctul *H* este reperat de repere făcute din elemente de inventar sau țăruși simpli. Punctul *I* este reperat de un sistem care cuprinde ambele repere de colț, format din trei țăruși între care s-au bătut două scînduri pe care s-a fixat reperul prin baterea unui cui.

Cînd clădirea are conturul complicat, se bat țăruși legați prin scînduri pe tot perimetrul, formînd o împrejmuire pe care se trasează axele zidurilor.

Reperele de trasare se mai pot executa cu ajutorul caprelor, confecționate din doi țăruși între care se bate o scîndură pe care se fixează cîte un cui.

Este necesar să se execute reperele de trasare cu ajutorul caprelor (fig. III.14, *c*) deoarece un singur țăruș poate fi scos cu ușurință în afara poziției corecte, iar sistemul cu trei țăruși are dezavantajul că, uneori, este prea apropiat de marginea gropii de fundație (fig. III.14, *d*).

Axele construcției sînt linii drepte față de care se cotează poziția elementelor de construcție, fiind desenate pe planurile construcției de la fundații pînă la ultimul nivel.

Axele construcției pot fi: *axe principale* sau *axe de detaliu*. Axele principale sînt, de obicei, în număr de patru (două în lungul clădirii și două transversal clădirii) și se trasează în totdeauna de către topometru (fig. III.15, *a*). Axele de detaliu sînt axele diverselor elemente

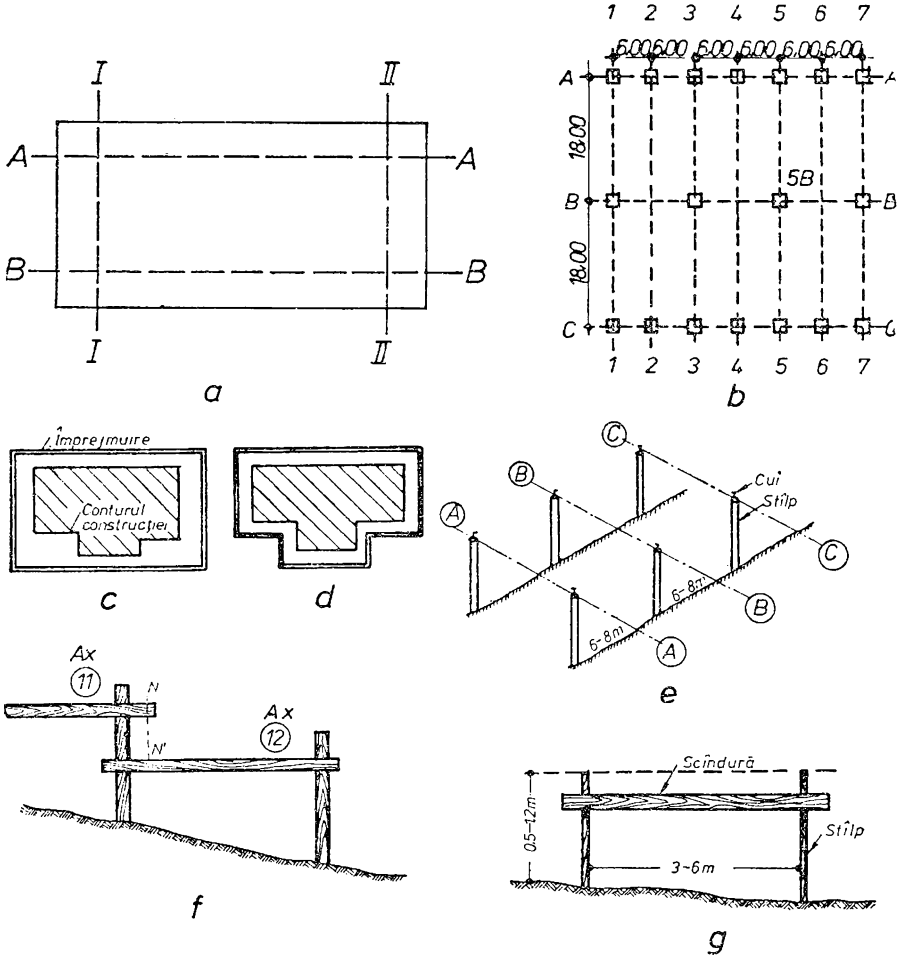


Fig. III.15. **Trasarea axelor principale ale construcției:**

a — conturul unei construcții și axele principale ale acesteia; *b* — planul general al axelar fundațiilor pentru o hală industrială; *c, d, e, f, g* — împrejmuirea necesară trasării axelor principale (*c, d* — vedere în plan; *e* — discontinuă; *f* — în trepte; *g* — continuă).

de construcție: se trasează pe teren pornind de la poziția axelor principale (fig. III.15, *b*).

Axele sînt reprezentate pe desen prin linie-punct și sînt notate la capete cu litere sau cifre, iar punctele de intersecție dintre ele sînt notate cu litera și, respectiv, numărul celor două axe. De exemplu, punctul de intersecție a axelor: 5—5 și *B*—*B* se notează cu *B.5*.

În figura III.15, *b* este redată schema axelor de detaliu pentru fundațiile unei hale, axele principale fiind *A*—*A*, *C*—*C*, *1*—*1* și 7—7.

Marcarea axelor se face așa cum s-a arătat mai înainte, prin borne sau împrejmuiri (fig. III.15, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*).

În vederea trasării celorlalte axe se determină pe teren axa *A*—*2*, măsurînd pe axa *A*—*A*, 6,00 m de la punctul *A.1*. În același mod se determină punctele *A.3*., *A.4*. pînă la *A.7*. Distanța *A.6*.—*A.7*. nu trebuie să difere față de proiect cu mai mult de 15 mm. În caz contrar, trebuie reluată măsurătoarea în sens invers (de la *A.7*. spre *A.1*.).

Măsurătorile pentru trasarea axelor se efectuează numai cu rulete și panglici metalice. În același mod se procedează pentru determinarea punctelor *C.1*—*C.7* și *B.1*—*B.7*, după care se trece la materializarea axelor pe teren cu ajutorul sîrmelor întinse între două suporturi. În continuare se poate trece la trasarea conturului săpăturii și, respectiv, la trasarea fundațiilor, după executarea gropii de fundație.

3.3.3. TRASAREA FUNDAȚIILOR

Pentru trasarea perimetrului lucrărilor de suprafață se poate utiliza împrejmuirea folosită la trasarea axelor principale ale construcției, dacă aceasta a fost deja executată. În caz contrar, se execută în mod special o împrejmuire, discontinuă sau continuă, utilizîndu-se caprele amplasate la intersecțiile laturilor perimetrului și caprele auxiliare amplasate de-a lungul laturilor între caprele de colț (fig. III.16, *a*, *b*, *c*).

Caprele de colț și auxiliare se vor poziționa la 2—3 m în exteriorul perimetrului real al suprafeței ce urmează a fi excavată.

Este necesar ca acestea să fie realizate din elemente de inventar sau în lipsa acestora din lemn.

Nivelul superior al fiecărei capre va trebui să fie același și să fie notat pe fiecare în parte.

Pentru ușurarea operațiilor de măsurări de-a lungul laturilor perimetrului suprafeței, se va urmări ca poziționarea caprelor auxiliare să se facă astfel, încît distanța între acestea să fie mai mică decît lungimea maximă a instrumentului utilizat pentru măsurători (de obicei ruleta).

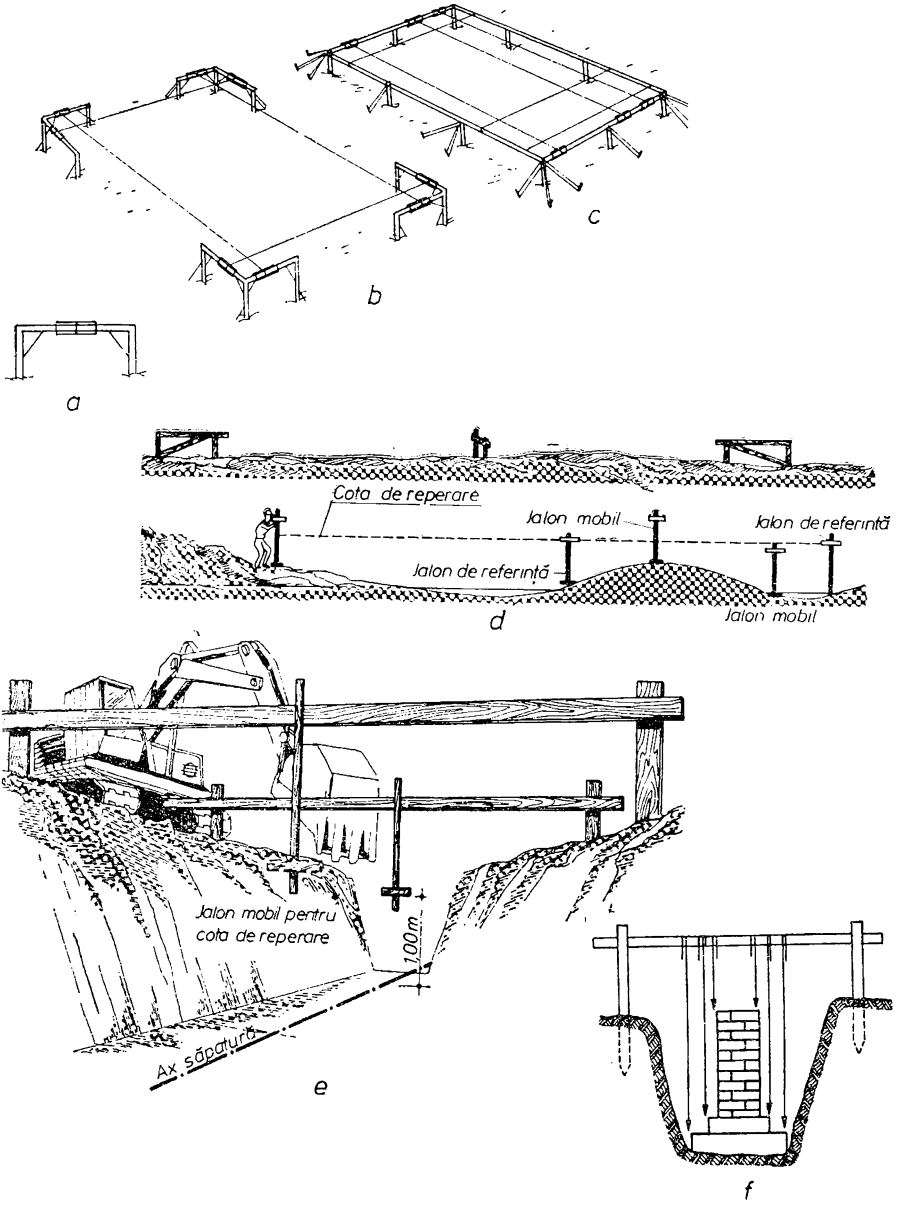


Fig. III.16. **Trasarea lucrărilor de săpătură:**

a, *b*, *c* — lucrări de suprafață (*a* — capră din elemente de inventar; *b* — împrejmuire discontinuă cu profile de colț; *c* — împrejmuire continuă); *d* — modul de transmitere și verificare a cotei nivelului finit al suprafeței de excavare; *e* — lucrări de săpătură liniară; *f* — trasarea fundației pe fundul săpăturii.

Cotele de nivel ale suprafeței finite de excavare se transmit, în raport cu cota de nivel a caprelor cu ajutorul jaloanelor de referință și a jaloanelor mobile în formă de T (fig. III.16, *d*).

Jaloanele de referință se amplasează de obicei de-a lungul perimetrului real al suprafeței de excavare, în interiorul acestuia și pe ele se materializează o cotă de nivel unică, ce este, în general, cu 1 m mai mare decît cota nivelului final al suprafeței de excavare. Această cotă reprezintă cota de reperare și transmiterea acesteia de la cota de nivel a caprelor se execută cu ajutorul furtunului de nivel sau al instrumentelor optice.

Modul de transmitere și verificare a cotei nivelului finit al suprafeței de excavare este vizual (fig. III.16, *d*).

Trasarea lucrărilor de săpătură liniară (pentru fundații continue) se execută după aceleași principii arătate în trasarea lucrărilor de suprafață, utilizîndu-se pentru materializarea punctelor de schimbare a direcției, profile de colț (fig. III.16, *c*).

Liniile de bază ale perimetrului real al suprafeței, precum și alte linii care trebuie să fie trasate în interiorul suprafeței, se materializează, la nivelul superior al caprelor (de colț sau auxiliare), prin sîrme de oțel întinse între reperii corespunzători marcați pe elementele profilelor.

Transmiterea pe verticală a liniilor de bază ale perimetrului real al fundațiilor se execută în raport cu sîrmele întinse, cu ajutorul firului cu plumb (fig. III.16, *f*).

Înainte de a începe executarea zidăriei se verifică trasarea pentru a corecta diferitele erori provenite din deplasarea cofrajelor în timpul turnării betonului.

3.3.4. TRASAREA PEREȚILOR

Trasarea, pentru partea de construcție situată sub cota zero se execută de preferință de echipe de specialiști care folosesc instrumente topografice, astfel ca punctele și axele materializate pe teren să poată fi folosite ulterior ca puncte și axe de referință pentru trasarea pereților pe planșee.

Trasarea lucrărilor peste cota zero se repetă pe fiecare planșeu, folosindu-se de asemenea, instrumente topografice. Aceste lucrări trebuie executate cu foarte mare atenție, deoarece orice greșeală poate duce la deficiențe greu de remediat. Astfel, lățimea de rezemare pe pereți a panourilor de planșeu fiind mică, orice abatere, la trasare de la poziția din proiect a pereților poate duce la reducerea lățimii de rezemare a planșeelor sau chiar la imposibilitatea rezemării

lor și la necesitatea executării unor lucrări de refacere sau completare.

De asemenea, dacă axele verticale ale pereților suprapuși nu se găsesc în continuare pe aceeași verticală, se produc încărcări excentrice care influențează negativ stabilitatea clădirii.

Trasarea pe planșeu se desfășoară în următoarea ordine: • *trasarea axelor de referință ale clădirii;* • *trasarea axelor pereților;* • *determinarea nivelului de rezemare a pereților;* • *determinarea nivelului de rezemare a planșeului superior.*

Axele de referință ale clădirii se transpun cu ajutorul aparatelor topografice pe planșeul respectiv. Dacă aceste axe au fost marcate pe soclul clădirii, transpunerea se poate face și cu ajutorul firului cu plumb. Axele se trasează vizibil pe planșeu prin întinderea unei sîrme. Pornind de la ele, se măsoară cu ruleta distanțele pînă la axele diferiților pereți și se trasează fețele pereților.

Pereții din zidărie de cărămidă se trasează la fel ca pe teren (fig. III.16, *f*) în lungul sforii așezînd cărămizi pe un strat de mortar. În felul acesta se realizează primul rînd de zidărie, în care se lasă golurile prevăzute în proiect (uși, nișe etc.). Trasarea zidurilor pe planșeu se poate executa și cu creionul, creta sau sfoara unsă cu vopsea sau cretă. Asemănător se trasează pe planșeu și celelalte elemente de construcție (stîlpi, pereți despărțitori etc.).

3.3.5. TRASAREA NIVELURILOR

Trasarea cotei de nivel a oricărui element de construcție se execută în raport cu cota $\pm 0{,}00$ sau o altă cotă convențională. Acest reper trebuie să fie accesibil spre exteriorul construcției, constituind punctul de verificare în ceea ce privește cota de nivel a construcției în raport cu cota de nivel a reperilor de referință exteriori.

În interiorul clădirii se trasează pe pereți o linie orizontală la nivelul $+1{,}00$ m deasupra pardoselii finite. Această linie se numește nivel orizontal sau vagris (fig. III.17), față de care se fixează celelalte cote necesare la executarea lucrărilor.

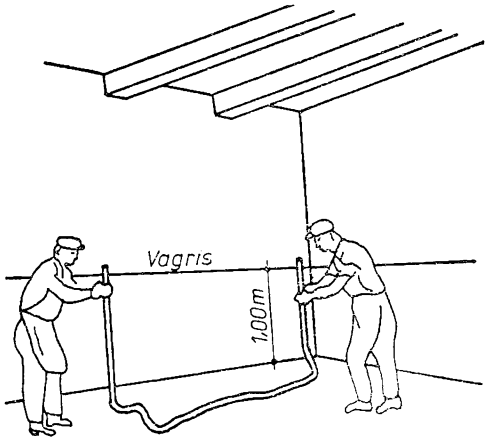


Fig. III.17. **Fixarea liniei de vagris.**

Ea se trasează cu ajutorul dreptarului și cu nivela sau furtunul de nivel. În timpul trasării, furtunul nu trebuie să prezinte îndoituri. La fiecare capăt furtunul este ținut de un muncitor; unul din ei ține tubul de sticlă lîngă reperul dat, în timp ce celălalt muncitor se deplasează la punctul unde urmează a se trasa nivelul respectiv. În timpul deplasării gurile tuburilor se țin astupate. La locul respectiv, tubul este ridicat sau coborît pînă ce muncitorul de la reperul fix dat, semnalează că nivelul apei coincide cu acest reper. În acest moment, potrivit principiului vaselor comunicante, apa se află în ambele tuburi la același nivel — nivelul reperului fixat. Pe perete se trasează un semn în dreptul nivelului apei din tub, semn care constituie nivelul cerut. Între aceste semne se trasează, cu ajutorul dreptarului, linia care constituie vagrisul.

Cînd nivelul orizontal este bine trasat, linia de nivel orizontal care se trasează de-a lungul pereților se închide exact în punctul de la care s-a început trasarea.

Partea a doua

MATERIALE FOLOSITE LA LUCRĂRI DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI, MECANIZAREA OPERAȚIILOR DE MANIPULARE ȘI TRANSPORT A ACESTORA

Capitolul IV

MATERIALE FOLOSITE LA LUCRĂRI DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI

Însușirea tehnologiei de execuție a lucrărilor de zidărie și tencuieli face necesară cunoașterea principalelor caracteristici ale materiilor prime și materialelor folosite la aceste lucrări și anume: *nisipul, lianții, aditivii, materialele ceramice* și *înlocuitoarele acestora* pentru zidării, piatra naturală etc.

4.1. AGREGATE PENTRU MORTARE

Agregatele în stare naturală sînt: *nisipul, pietrișul, bolovanii,* iar ca agregat mixt *balastul.* Agregatele naturale obținute prin concasare (sfărîmare) sînt: *nisipul de concasare* și *piatra spartă.* Pentru mortare se folosește nisipul.

4.1.1. NISIPUL

Nisipul se găsește în albia rîurilor sau în cariere. Se mai poate obține și prin măcinarea pietrei.

Granulele de nisip au mărimea cuprinsă între 0 și 7 mm. Pentru a fi bun la lucrările de construcții, nisipul trebuie să îndeplinească următoarele **condiții:**

— *să fie aspru la pipăit,* adică să scîrțîie cînd este frecat între degete;

— *să fie curat,* adică fără pămînt sau alte corpuri străine, astfel încît să nu lase murdărie cînd este frecat între palme;

— *în stare uscată el trebuie să curgă ușor printre degete.* Nisipul cel mai bun este nisipul silicios (cuarțos) de culoare albă.

4.1.2. SUBSTANȚE STRĂINE ÎN NISIP

În multe cazuri nisipul conține substanțe străine. Aceste substanțe sînt admise în cantități mici pînă la 2—3% din greutatea acestuia. Dacă depășesc aceste limite, nisipul nu se poate folosi. Unele dintre aceste impurități pot fi îndepărtate prin spălare.

În general, în nisip se pot găsi: *argilă, substanțe humice, cărbuni,* anumite *săruri* și *mică.*

Argila se poate găsi în nisip sub forma unor bulgări mici sau sub forma unui înveliș aderent la suprafața granulelor. În primul caz este mai puțin periculoasă decît în cazul al doilea, deoarece, dacă granulele sînt acoperite de argilă, cimentul nu mai poate adera de ele și astfel unitatea mortarului suferă.

Substanțele humice sînt de natură organică, avînd un caracter acid, iar prezența lor este dăunătoare cimentului.

Cărbunele apare de obicei în nisipul rîurilor care trec prin regiuni carbonifere. Prezența lui este dăunătoare, putînd dezagrega (desface) mortarul,

Sărurile din nisip pot produce eflorescențe (pete albicioase) pe suprafețele zidăriilor și tencuielilor care sînt inestetice, fără a fi periculoase.

Mica apare în agregate sub forma unor foițe lucioase caracteristice care sînt periculoase, deoarece cimentul nu poate adera la ele.

Determinarea substanțelor străine în agregate se face astfel:

Argila (părțile levigabile) se verifică prin spălarea nisipului. Se ia o cantitate de nisip (500—1 000 g) uscat și se spală cu apă. Se aruncă apa după fiecare spălare și se repetă spălarea pînă apa rămîne curată. Trebuie lucrat cu atenție, pentru ca atunci cînd se aruncă apa să nu se piardă și din cantitatea de nisip. După ce s-a terminat spălarea, se usucă nisipul și se cîntărește. Cantitatea obținută se scade din cea inițială, iar diferența se raportează la sută.

Substanțele humice se verifică luînd o cantitate de nisip care se introduce într-un cilindru gradat sau într-o sticlă cu gîtul lat. Se toarnă deasupra o soluție de 3% hidroxid de sodiu (sodă caustică), astfel încît soluția împreună cu agregatul să aibe un volum determinat. Se astupă cu un dop înfășurat în hîrtie pentru ca să nu se lipească de pereții sticlei și se agită bine timp de 5 min. Se lasă în repaus timp de 24 h, după care soluția trebuie să rămînă incoloră sau

cel mult slab gălbuie. Dacă această condiție nu se îndeplinește, nisipul nu poate fi folosit la mortare.

Cărbunele din agregate se determină astfel: se ia o cantitate de nisip uscat în prealabil și se introduce într-un vas de sticlă sau într-un cilindru gradat, peste care se toarnă o soluție de clorură de calciu, astfel încît deasupra nisipului să rămînă un volum de lichid aproape egal cu cel al nisipului. Se agită bine și se lasă în repaus. Cărbunele rămîne la suprafață. Se trece apoi tot lichidul cu grijă printr-o hîrtie de filtru pe care rămîne cărbunele. Se usucă și apoi se cîntărește. Cantitatea de cărbune rezultată se raportează la sută.

Sărurile se verifică pe cale chimică în laborator, iar mica se observă cu ochiul liber sau la microscop.

Cantitățile în care sînt admise substanțele străine în nisipul folosit pentru mortare sînt următoarele: mică 1%, cărbune 0,5%, argila 1%, săruri solubile 1,2%; nu se admit în nisip resturi animale sau vegetale, pelicule de argilă sau alt material aderent pe granulele nisipului care ar putea să le izoleze de liant, precum și sulfații.

4.1.3. UMIDITATEA NISIPULUI

Umiditatea nisipului are o deosebită importanță deoarece acesta își mărește mult volumul la creșterea umidității. Volumul maxim al nisipului este la o umiditate de 4—6% și reprezintă o creștere de 30—35% față de volumul în stare uscată și respectiv o reducere a greutății volumetrice în grămadă de la 1 700 kg/m^3 la circa 1 300 kg/m^3.

În cazul în care nisipul se măsoară în volume și nu în greutate, rezultă că, lucrînd cu nisip umezit (înfoiat), se pune în realitate mai puțin nisip decît trebuie pentru că volumul nisipului a crescut și greutatea volumetrică (densitatea) în grămadă a scăzut. Dacă se pune nisip mai puțin decît trebuie, înseamnă că pentru această cantitate redusă de nisip, cantitatea de ciment este prea mare și se ajunge la un mortar prea bogat în ciment, adică la un mortar prea gras. Un astfel de mortar este neeconomic, deoarece cimentul este componentul cel mai scump și are contracție prea mare la uscare, adică după uscare poate să crape.

4.1.4. DENSITATEA APARENTĂ A NISIPULUI

Densitatea aparentă a nisipului se determină luînd un vas de 1 *l* care se cîntărește întîi gol, se umple cu nisip și apoi se cîntărește plin. Diferența dintre greutatea vasului plin și greutatea vasului

gol reprezintă densitatea aparentă a unui litru de nisip. Cunoașterea densității aparente servește la determinarea înfoierii nisipului.

Dacă se umezește nisipul cu apă, se constată că densitatea în grămadă scade pînă la o anumită valoare și apoi începe din nou să crească. Această scădere de densitate în grămadă reflectă o creștere de volum a nisipului, denumită înfoierea nisipului.

4.2. LIANȚI

Lianții sînt substanțe minerale sub formă de pulberi care în prezența apei reacționează modificîndu-și starea fizică și construcția chimică, astfel încît după întărirea lor să lege agregatele cu care au fost amestecate sau elementele între care au fost puse.

Pentru a putea funcționa ca materiale de legătură, lianții trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

— *prin amestecarea cu apa să formeze un amestec plastic care să muleze ușor toate neregularitățile suprafețelor materialelor pe care le leagă;*

— *să adere bine de materialele care urmează să fie legate;*

— *să se întărească într-un anumit interval de timp pentru a asigura stabilitatea piesei de construcție;*

— *după întărire să nu prezinte variații mari de volum, care ar putea afecta stabilitatea piesei de construcție.* În funcție de comportarea lor la întărire și după întărire, precum și după transformările pe care le suferă în timpul fabricației, lianții se împart în *lianți nehidraulici* și *lianți hidraulici.*

Lianții nehidraulici sau *aerieni* se întăresc numai în mediul uscat, iar după întărire nu rezistă la acțiunea apei curate, care îi dizolvă treptat. *Lianții nehidraulici pot fi naturali sau artificiali.* Din prima categorie fac parte *argilele,* iar din a doua fac parte *lianții obținuți din materii prime naturale care au suferit o transformare industrială prin procese mecanice și termice (ipsosul, varul gras* etc.).

Lianții hidraulici se întăresc în mediu umed sau chiar în apă, iar după întărire rezistă la acțiunea dizolvantă a apei. Din această categorie fac parte cimenturile și varul hidraulic.

4.2.1. CIMENTURI

Cimenturile sînt *lianți hidraulici* obținuți prin măcinarea fină a unor *clinchere* — cimenturi unitare (portland, cu rezistențe inițiale mari — RIM, aluminos, alb și colorat) sau prin măcinarea fină, concomitentă, a unor *clinchere cu adaosuri active — cimenturi*

amestecate (metalurgic, de furnal, cu adaosuri de zgură de baraj, cu tras și colorant).

Clincherul este produsul rezultat din arderea la 1 200—1 450°C a unor materii prime naturale — argile, marne, calcare etc., pregătite și amestecate după anumite rețete.

4.2.2. ÎNCERCĂRILE CIMENTURILOR

La un ciment, se verifică: • *starea de conservare;* • *finețea de măcinare;* • *apa de amestecare necesară pentru pasta de consistență normală;* • *timpul de priză;* • *constanța volumului;* • *determinarea rezistențelor mecanice.* Unele din acestea se fac numai în laborator, iar altele se fac și pe șantier.

Starea de conservare. Dacă cimentul este ținut la umezeală el se poate altera cu ușurință. La un ciment alterat a început priza, așa încît în masa cimentului se găsesc și bulgări întăriți. Pentru a verifica starea de conservare se ia o probă de 10 kg ciment care se cerne prin sita cu 25 ochiuri pe centimetru pătrat. Dacă pe sită nu rămîn cocoloașe de ciment, ci numai puțin praf, înseamnă că cimentul este corespunzător (a fost bine păstrat).

Dacă pe sită rămîn bulgări — cocoloașe de ciment — care la o ușoară apăsare între degete se sfărîmă, înseamnă că cimentul are un slab început de alterare și poate fi întrebuințat corespunzător cu calitatea sa. Dacă pe sită rămîn cocoloașe petrificate, cimentul este alterat, el nu se poate întrebuința decît după o prealabilă ciuruire și numai la lucrări de importanță secundară.

Finețea de măcinare se apreciază după restul pe care îl lasă 100 g ciment, în prealabil uscat la 105°C, pe sita cu 4 900 ochiuri 1 cm^2. Se cîntărește partea rămasă pe sită, care nu trebuie să depășească 12%.

Apa de amestecare necesară pentru pasta de consistență normală. În funcție de finețea de măcinare pentru obținerea pastei de consistență normală este nevoie de 23—33 ml apă pentru 100 g ciment, cantitatea de apă fiind cu atît mai mare, cu cît cimentul este mai fin măcinat.

Determinarea consistenței se face cu aparatul Vicat (fig. IV.1) la care acul se înlocuiește cu o sondă cilindrică cu diametrul de 10 mm.

Pasta se consideră normală dacă sonda se oprește la 5—7 mm de placa de sticlă pe care se găsește inelul de ebonită în care s-a introdus pasta de ciment. Dacă sonda se afundă mai mult sau mai puțin înseamnă că proba trebuie refăcută, schimbînd proporția de apă.

Timpul de priză. Cimentul amestecat cu apa face priză, adică se încheagă și se întărește în timp, datorită transformărilor chimice (hidratante) pe care le suferă sub acțiunea apei. În acest scop se stabilește începutul prizei pastei de ciment. Începutul prizei se determină cu aparatul Vicat stabilindu-se timpul după care acul aparatului nu mai poate pătrunde în pasta de ciment.

Dacă pe șantier nu există aparatul Vicat, atunci se prepară din 800 g ciment, o pastă de consistență normală din care se separă

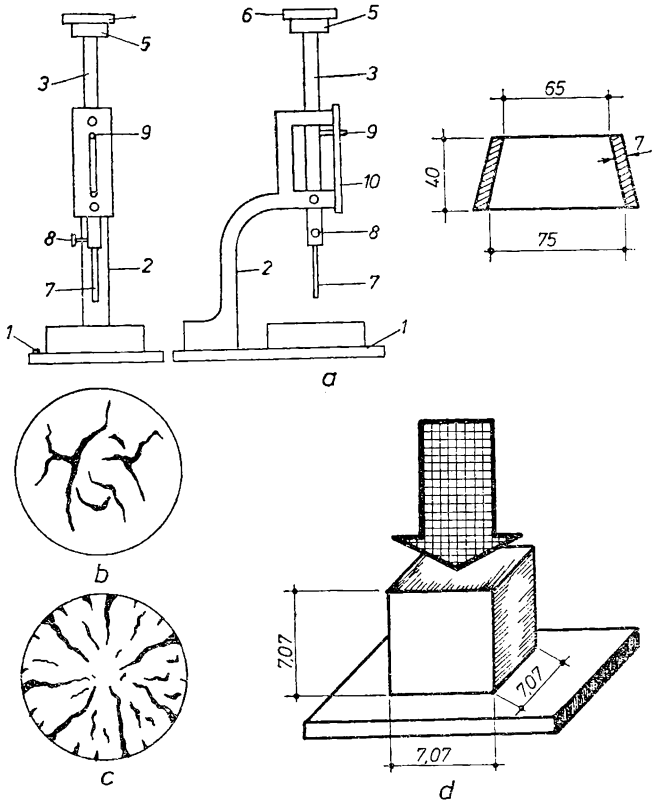


Fig. IV.1. Determinarea caracteristicilor cimentului:

a — determinarea consistenței cimentului cu aparatul Vicat; *b*, *c* — determinarea constantei volumului pastei de ciment (*b* — cimentul are contracție mare la uscare; *c* — cimentul este expansiv — se umflă și nu poate fi utilizat); *d* — încercarea la compresiune a epruvetelor din mortar de ciment; *1* — placă metalică de bază; *2* — stativ; *3* — tijă; *4* — șurub; *5* — disc la partea superioară; *6* — greutate adițională; *7* — ac cilindric; *8* — șurub de fixare; *9* — indicator; *10* — riglă gradată.

5 cocoloașe cu diametrul de 4 cm fiecare și se așează pe plăci de sticlă unse cu ulei. După aceasta, se dau cîteva izbituri ușoare sticlei și cocoloașele capătă forma unor turte cu diametrul de 7—8 cm și grosime de aproximativ 1 cm. Din sfert în sfert de oră se fac pe turte niște tăieturi ușoare cu un briceag. După un anumit timp se observă că urma lăsată de briceag pe turte nu mai dispare. În acest moment se face din nou o mică tăietură de 2—3 cm și se ciocănește ușor sticla.

Momentul în care urma lăsată de briceag nu mai dispare, determină începutul prizei. Momentul în care briceagul tras pe turtă fără apăsare nu lasă urme, determină sfîrșitul prizei. Începutul prizei nu trebuie să fie mai devreme de 1 h, iar sfîrșitul prizei să nu fie mai devreme de 10 h.

Constanța volumului. După întărire, pasta de ciment nu trebuie să se deformeze sau să se fisureze. Determinarea se face pe turte de pastă de consistență normală de 200 g ciment. Pasta obținută se împarte în două părți egale și se depune fiecare parte pe o placă de sticlă în prealabil unsă cu ulei mineral și li se dă o formă de turtă cu diametrul de 10 cm. Plăcile cu turtele de pastă se introduc imediat într-o cutie cu aer umed, unde se lasă 24 h. După aceea, turtele întărite se introduc într-o oală plină cu apă rece și se fierb. După 2 h de fierbere se lasă totul să se răcească la temperatura camerei, se scot turtele din apă și se examinează imediat. Turtele nu trebuie să fie deformate sau fisurate. Dacă turtele au fisuri mari în centrul lor care se subțiază și dispar spre margine, înseamnă că cimentul are contracție mare la uscare (fig. IV.1, *b*). Dacă turtele prezintă crăpături deschise spre margine (fig. IV.1, *c*) cimentul este expansiv (se umflă) și nu poate fi întrebuințat.

Rezistențele mecanice se determină pe epruvete cubice cu latura de 7,07 cm pentru încercarea la compresiune, și pe brichete în formă de opt și secțiunea de rupere de 5 cm^2 pentru rezistențe la întindere. Epruvetele se confecționează din mortar alcătuit dintr-o parte ciment, trei părți nisip normal și 8% apă de amestec. După confecționare epruvetele se introduc într-o cutie cu aer umed în care se lasă 24 h și apoi se introduc în apă, unde se păstrează pînă la încercare. Pentru cimenturile normale, încercările se fac după 3; 7 și 28 zile de la confecționarea epruvetelor. Pentru fiecare determinare de rezistență se încearcă cîte 6 epruvete.

Din punct de vedere al rezistenței, calitatea unui ciment se apreciază după rezistența la compresiune, după 28 zile de întărire în apă. Această caracteristică se numește *marca cimentului* și se exprimă în daN/cm^2 și reprezintă forța ce trebuie să apese pe fiecare

centimetru pătrat al feței cubului, la 28 zile de la confecționare, pentru a se produce ruperea lui la presă prin compresiune (fig. IV.1, *d*).

4.2.3. TIPURI DE CIMENTURI FOLOSITE PENTRU MORTARE

Tipurile de cimenturi folosite la prepararea mortarelor pentru zidărie și tencuieli sînt cele din tabelul IV.1.

Tabelul IV. 1. **Tipuri de ciment pentru mortare**

Nr. crt.	Tipul de mortar	Tipul de ciment		Observații
		Recomandat cu precădere	Utilizabil	
1	Mortare de zidărie sau tencuială de marcă ≤ M 50	F 25	M 30	F= ciment de furnal M=ciment metalurgic Pa=ciment portland cu adaosuri Cifra care însoțește indicativul respectiv indică marca cimentului
2	Idem, de marcă M 100	M 30	Pa 35	
3	Mortare de completare a rosturilor dintre elementele prefabricate (monolitizări)	Pa 35	M 30	
4	Mortare cu permeabilitate redusă	M 30	Pa 35	
5	Mortare pentru pardoseli, simple sau mozaicate	M 30	Pa 35	
6	Mortare pentru pardoseli speciale	Pa 35	P 40	

4.2.4. TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA CIMENTULUI

Livrarea cimentului se face în vrac sau ambalat în saci, fiind însoțit de un certificat de calitate eliberat de fabrica producătoare. Cimentul ambalat în saci se transportă în vagoane închise sau în autovehicule bine acoperite.

Cimentul livrat în vrac se transportă în vagoane de cale ferată sau autovehicule speciale prevăzute cu recipienţi pneumatici (fig. IV.2).

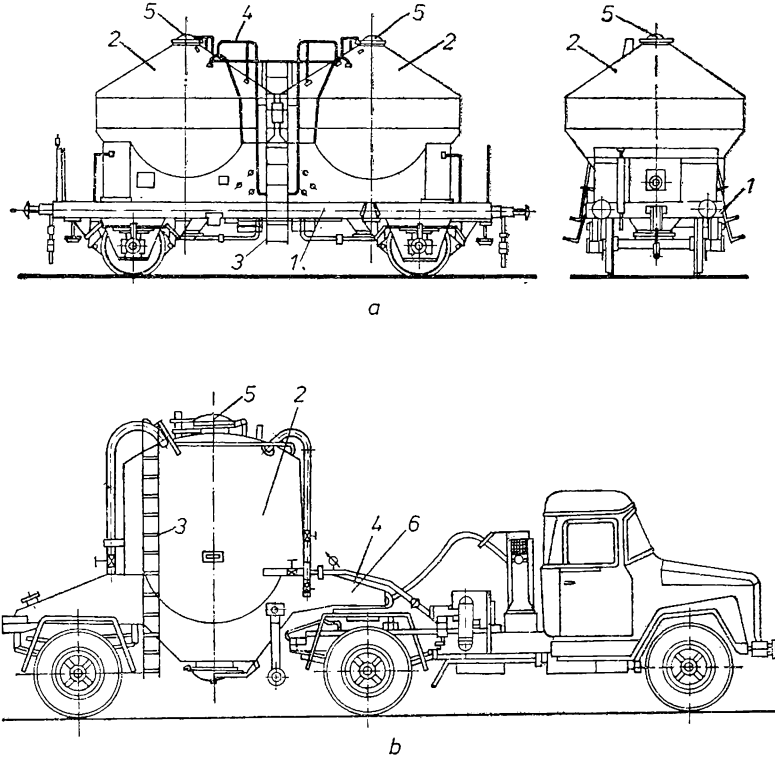


Fig. IV.2. **Mijloace pentru transportul cimentului în vrac prevăzute cu recipienţi pneumatici:**
a — vagon special de cale ferată; *b* — semiremorcă specială; *1* — şasiu metalic cu două osii; *2* — recipienţi pneumatici; *3* — scară de acces la capacul de umplere; *4* — instalaţie pneumatică; *5* — capac; *6* — cadru metalic.

Depozitarea cimentului în vrac se face pe şantiere în silozuri demontabile de inventar, metalice de 81 t, 250 t şi 500 t.

Aceste silozuri se amplasează în baterii lîngă staţiile de betoane şi sînt dotate cu instalaţii de aer comprimat. Manipularea cimentului, respectiv descărcarea din mijloacele de transport şi transportul de la siloz la staţiile de betoane se face pneumatic.

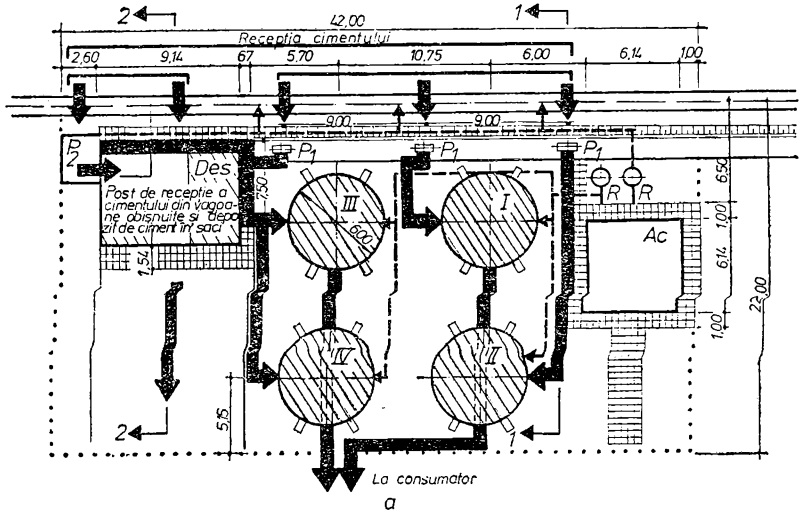
În figura IV.3 se prezintă, pentru exemplificare, un depozit de ciment pentru baze de producție și șantiere, alcătuit din 4 silozuri de cîte 500 t și o magazie pentru depozitarea cimentului în saci, precum și fluxul tehnologic al cimentului.

4.2.4. VARUL HIDRATAT

Varul hidratat, denumit și var H, se obține prin hidratarea varului bulgări fiind utilizat ca liant în mortarele de zidărie și tencuieli.

Produsul se fabrică în 3 calități, superioară (S), calitatea întîia (I) și calitatea a doua (II). Umiditatea maximă admisă este 5%, iar cea aparentă este de $\approx$ 700 g/dm^3.

Varul praf hidratat se livrează în saci sau în vrac cu vagoane cisterne sau autocisterne, aceleași ca pentru cele folosite pentru ciment. La manipularea lui se iau măsuri speciale de protecție a muncii, fiind obligatorie, în special, purtarea ochelarilor de protecție. De asemenea, la manipularea și depozitarea varului hidratat trebuie luate măsuri speciale pentru a împiedica umezirea sau amestecarea cu substanțe străine a acestuia. Depozitarea se face în mod diferit după cum varul praf hidratat este transportat în saci sau în vrac. În primul caz acesta se depozitează în magazii închise de unde



a

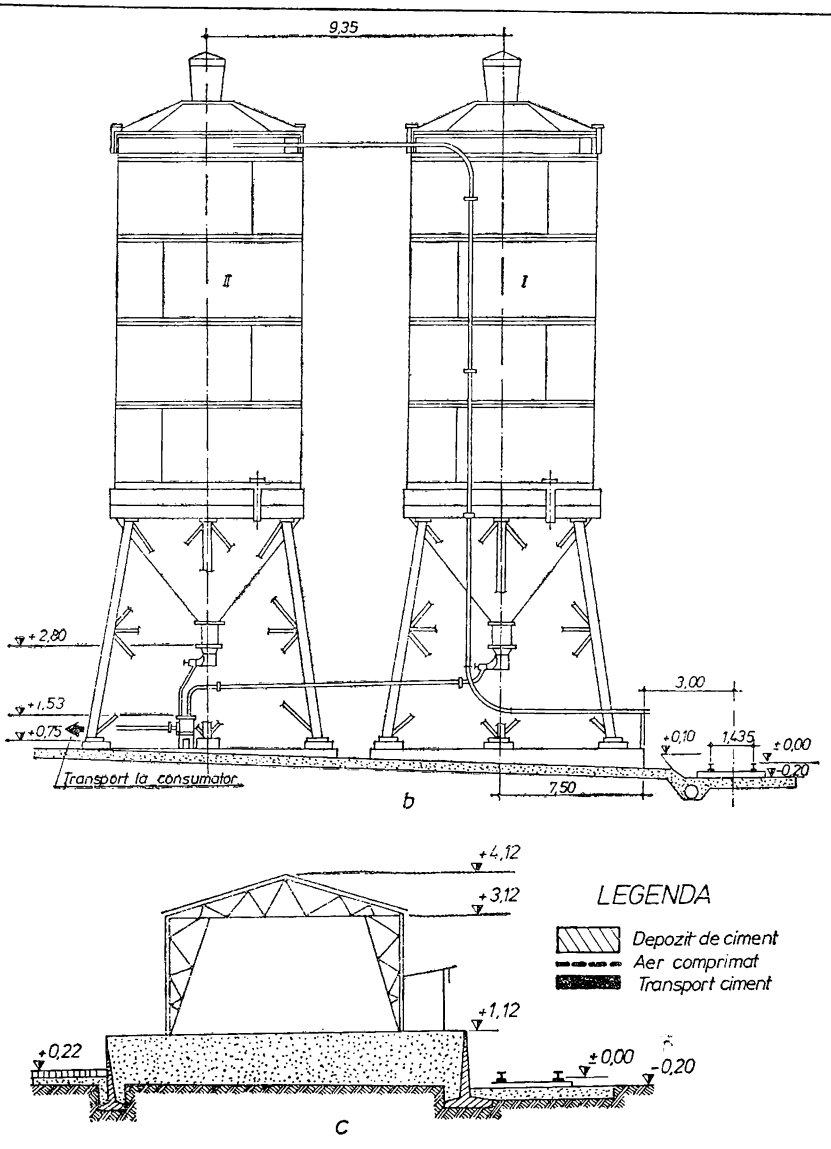


Fig. IV.3. **Depozit de ciment format din 4 silozuri a cîte 500 t:**
a — plan (flux tehnologic); *b*, *c* — secțiuni (*b* — secțiunea *1-1*; *c* — secțiunea *2-2*); *I, II, III, IV* — silozuri de ciment; P_1 — post de recepție a cimentului din vagoane de cale ferată; D_{cs} — depozit de ciment în saci (magazie); P_2 — post de recepție a cimentului în saci; *R* — rezervor tampon pentru aer comprimat; A_c — stație pentru aer comprimat.

este transportat manual la stația de mortare — situație ce trebuie evitată — iar al doilea caz, depozitarea se face în silozuri prin descărcarea din vagoanele cisternă, iar de aici pneumatic, varul hidratat, este transportat în depozitul de consum.

4.2.5. IPSOS

Ipsosul se obține prin arderea ghipsului în cuptoare la temperatura de 100—300°C.

În funcție de temperatura la care se face arderea se obțin următoarele sorturi de ipsos:

— *ipsos de modelat (ipsos de alabastru),* de culoare albă care servește la executarea ornamentelor și la lucrări fine;

— *ipsos de construcții (ipsos de tencuială),* obținut prin arderea ghipsului la temperatura de 180—200°C; are culoarea albă cenușie sau gălbuie și se folosește cu sau fără amestec de var la prepararea mortarelor pentru tencuieli și gleturi, cît și la confecționarea diverselor elemente prefabricate.

Priza și întărirea ipsosului de construcții încep după cel puțin 3—4 min și sfîrșesc după 6—30 min, fiind însoțite de ridicarea temperaturii și mărirea volumului.

Ipsosul se livrează în saci de hîrtie de 50 kg pentru ipsosul de construcții și 40 kg pentru ipsosul de modelat. Pe șantier ipsosul trebuie ferit de umezeală, deoarece la acțiunea umezelii se degradează.

Ipsosul se păstrează în magazii curate ferite de umezeală. Chiar dacă aceste condiții sînt asigurate, o depozitare mai îndelungată de 3 luni îl degradează în mare măsură.

4.3. ADAOSURI ÎN MORTARE

4.3.1. ADITIVI

Aditivii sînt substanțe care adăugate în cantități mici la mortare încetinesc procesul de întărire și îmbunătățesc lucrabilitatea amestecului proaspăt. Aceștia se adaugă în cantități reduse în timpul operației de malaxare. Depășirea anumitor limite în folosirea aditivilor are întotdeauna ca efect o compromitere a calității mortarelor în loc de o îmbunătățire. Din acest motiv, înainte de folosirea în producție, este necesar să se facă probe comparative (cu și fără aditivi) din care să rezulte eficiența tehnică și economică a folosirii aditivilor respectivi.

Retargolul este un aditiv întîrzietor pentru mortare, deoarece acționează asupra fenomenelor de hidratare a cimentului prelungind timpul de priză și întîrziind în prima fază procesul de întărire, astfel încît creează posibilitatea menținerii pe o perioadă de 6—18 h a proprietăților ce caracterizează amestecurile proaspete de mortar.

Retargolul este un lichid de culoare brun închis și se ambalează în canistre de PVC cu capacitate de 50 *l*.

Transportul se face cu mijloace obișnuite, iar depozitarea se face în locuri ferite de acțiunea directă a razelor solare și a înghețului.

La prepararea mortarelor acest aditiv se utilizează pentru toate tipurile de ciment cu excepția cimenturilor aluminoase, cimenturilor colorate și cimentului alb.

Aditivul se folosește la prepararea mortarelor de zidărie sau de tencuială de marcă M 25; M 50 și M 100.

Limitele în care poate să varieze proporția de aditiv, în funcție de masa mortarului, sînt:

— *pentru mortare M 25 (2,4±0,3) litri aditiv/100 kg ciment;*
— *pentru mortare M 50 (2,1±0,3) litri aditiv/100 kg ciment;*
— *pentru mortare M 100 (1,5±0,3) litri aditiv/100 kg ciment.*

Cantitatea de soluție retargol pentru prepararea mortarelor se stabilește pe bază de încercări preliminare între limitele arătate mai sus, se omogenizează înainte de fiecare utilizare și se introduce în malaxor odată cu apa de amestecare.

Rezistențele mecanice ale mortarelor cu Retargol față de cele ale amestecurilor similare, dar fără aditivi, sînt practic egale la 5 zile de la preparare, iar la vîrsta de 28 zile înregistrează sporuri de 10—30%.

Aditivul Retargol se utilizează de obicei în cazul preparării centralizate a mortarelor prin amestecarea tuturor componenților, evitîndu-se adăugarea cimentului pe șantier.

4.3.2. ADAOSURI IMPERMEABILIZANTE

Apastop P este un adaos impermeabilizator pentru mortare și se prezintă sub formă de pulbere de culoare alb-gălbuie sau gri.

Mortarul cu adaos de *apastop P* aplicat în mai multe straturi constituie o hidroizolație rigidă care poate fi adoptată la lucrările de construcții în cazurile în care în timpul exploatării nu există posibilitatea apariției de fisuri cu deschideri mai mari de 0,1 mm.

Produsul *apastop P* se ambalează în saci de hîrtie de 25 kg și se depozitează în locuri acoperite și uscate.

Cantitatea de *apastop P* care este diferită pentru fiecare strat de tencuială în parte, dar nu mai mare de 3% din cantitatea de ciment,

se introduce în malaxor împreună cu nisipul necesar. După amestecarea acestor componenți timp de 1 min se adaugă cantitatea de apă necesară obținerii consistenței dorite.

Adaosul de *apastop P* se utilizează la prepararea mortarelor aplicate la:

— *protejarea elementelor de construcții contra umidității* (tencuieli exterioare la pereți în subteran, tencuieli la socluri de clădiri, stratul orizontal de rupere a capilarității la zidării, tencuieli interioare în încăperi cu umiditate ridicată);

— *etanșarea construcțiilor care vin în contact direct cu apa* (cuve, bazine, rezervoare, castele de apă) fără însă ca presiunea apei să depășească 2 atmosfere.

4.4. MATERIALE PENTRU ZIDĂRIE

La executarea lucrărilor de zidărie se utilizează o gamă variată de produse fabricate din materiale ceramice, din beton cu agregate ușoare și respectiv din beton celular autoclavizat.

4.4.1. PRODUSE DIN MATERIALE CERAMICE

a. **Cărămizi pline presate pe cale umedă.** Acestea se fabrică din mase argiloase cu sau fără adaos de degresanți sau cu alte adaosuri.

Prin cărămizi pline notate cu *P* se înțeleg cărămizile fără găuri sau cu găuri perpendiculare pe suprafața de așezare a căror secțiune totală este sub 15% din suprafața respectivă, notate *Gu*.

Cărămizile de fațadă au fețele laterale ornamentate cu striuri, smălțuite sau tratate special.

Din punct de vedere dimensional cărămizile pline se împart în **două tipuri,** funcție de grosime: • *tipul 63* (considerat cărămidă de format normal); • *tipul 88*.

După aspect și unele caracteristici fizice cărămizile se împart în **3 calități:** • calitatea *A*; • calitatea *I*; • calitatea *II*.

După rezistența medie la compresiune exprimată în daN/cm² cărămizile se împart în **7 mărci:** • *marca 50 (50— 75 daN/cm²);* • *marca 75 (75—100 daN/cm²);* • *marca 100 (100—125 daN/cm²);* • *marca 125 (125—150 daN/cm²);* • *marca 150 (150—175 daN/cm²);* • *marca 200 (200—225 daN/cm²);* • *marca 250 (250—275 daN/cm²).*

După densitatea aparentă medie, cărămizile se împart în **3 clase:** • C_1 *(1-1,3 kg/dm³);* • C_2 *(1,3-1,5 kg/dm³);* • C_3 *(1,5-1,8 kg/dm³).*

Cărămizile pline au forma unui paralelipiped dreptunghic cu muchiile drepte și fețele plane, și dimensiunile conform tabelului IV.2 și figurii IV.4.

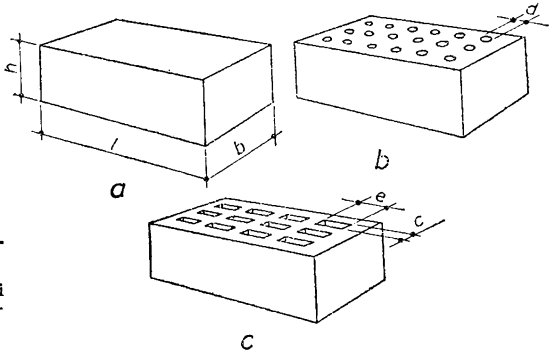


Fig. IV.4. **Cărămizi pline presate pe cale umedă:**
a — fără goluri; *b* — cu goluri rotunde; *c* — cu goluri dreptunghiulare.

Tabelul IV.2. **Dimensiunile cărămizilor pline presate pe cale umedă**

Tipul	Felul dimensiunii	Dimensiunea [mm]	
		Nominală	Abaterea admisibilă
63	Lungime *l*	240	$^{+5}_{-6}$
63	Lățime *b*	115	$^{+4}_{-6}$
	Înălțime (grosime) *h*	63	±3
88	Lungime *l*	240	$^{+5}_{-6}$
	Lățime *b*	115	$^{+4}_{-6}$
	Înălțime (grosime) *h*	88	±4

Notă. Cărămizile tip 88 se fabrică numai cu găuri de uscare. Trei cărămizi de această grosime modulată sînt echivalente cu 4 cărămizi de format normal.

b. **Cărămizi și blocuri ceramice cu goluri verticale.** Cărămizile și blocurile ceramice cu goluri verticale (simbolizate *GV*) se execută prin presare pe cale umedă din mase argiloase pentru produse cu pereți subțiri.

După aspect și unele caracteristici fizice, cărămizile și blocurile ceramice cu goluri verticale se livrează în **3 calități:** • calitatea *A*; • calitatea *I*; • calitatea *II*.

După rezistența medie la compresiune exprimată în daN/cm² cărămizile și blocurile ceramice cu goluri verticale se împart în **7 mărci:** • *marca 50 (50—75 daN/cm²);* • *marca 75 (75—100 daN/cm²);* • *marca 100 (100—125 daN/cm²);* • *marca 125 (125—150 daN/cm²);* • *marca 150 (150—175 daN/cm²);* • *200 (200—225 daN/cm²);* • *marca 250 (250—275 daN/cm²).*

După densitatea aparentă medie, cărămizile și blocurile ceramice cu goluri verticale se livrează în **două clase:** • C_1 *(1,0—1,3 kg/dm³);* • C_2 *(1,3—1,5 kg/dm³).*

Cărămizile și blocurile ceramice cu goluri verticale au forma unui paralelipiped dreptunghic, cu muchii drepte și fețe plane, având dimensiunile conform tabelului IV.3 și figurii IV.5.

Tabelul IV.3. **Dimensiunile [mm] cărămizilor și blocurilor ceramice cu goluri verticale**

Tipul	Lungimea *l*		Lățimea *b*		Înălțimea *h*		Echivalent cărămizi normale	Figura
	Valoarea nominală	Abaterea limită	Valoarea nominală	Abaterea limită	Valoarea nominală	Abaterea limită		
24×11,5	240	+4 −6	115	±4	88	±3	1,40	IV.5,*a*
	240		115		138	±4	2,19	
	240		115		188	+4 −5	2,98	IV.5,*b*
29×14	290	+5 −7	140	±4	88	±3	2,05	IV,5,*c*
	290		140		138	±4	3,22	
	290		140		188	+4 −5	4,38	IV.5,*d*
24×24	290	+5 −7	240	+4 −6	138	±4	5,52	IV.5,*e*
	290		240		188	+4 −5	7,52	
36,5×18	365	+5 −7	180	+4 −5	138	±4	5,21	IV.5,*f*

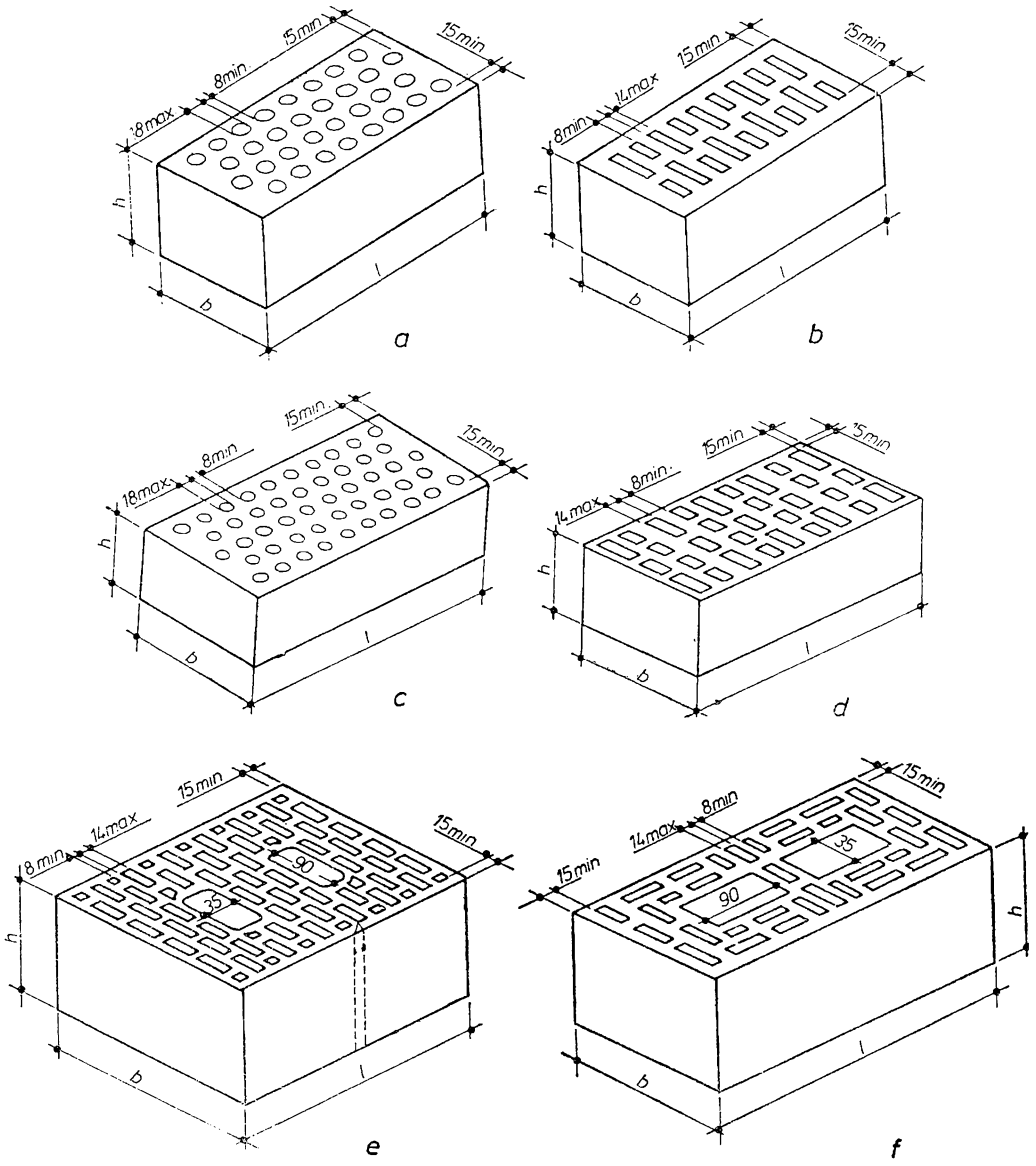


Fig. IV.5. **Cărămizi și blocuri ceramice cu goluri verticale:**
a — tip 24×11,5; *b* — tip 29×14; *c* — 29×24; *d* — 36,5×18; *e*, *f* — tipuri speciale.

c. **Cărămizi și blocuri ceramice cu goluri orizontale.** Cărămizile și blocurile ceramice cu goluri orizontale se execută prin presare pe cale umedă, din mase argiloase, pentru produse cu pereți subțiri.

După aspect și unele caracteristici, cărămizile ceramice cu goluri orizontale se împart în **două calități:** • calitatea *I*; • calitatea *II*.

După densitatea aparentă medie, cărămizile și blocurile cu goluri orizontale se fabrică în **două clase:** • C_0 *(0,7—1,0 kg/dm³);* • C_1 *(1—1,3 kg/dm³).*

După rezistența la compresiune, cărămizile și blocurile cu goluri orizontale se fabrică în **3 mărci:** • *marca 75 (75 daN/cm²);*

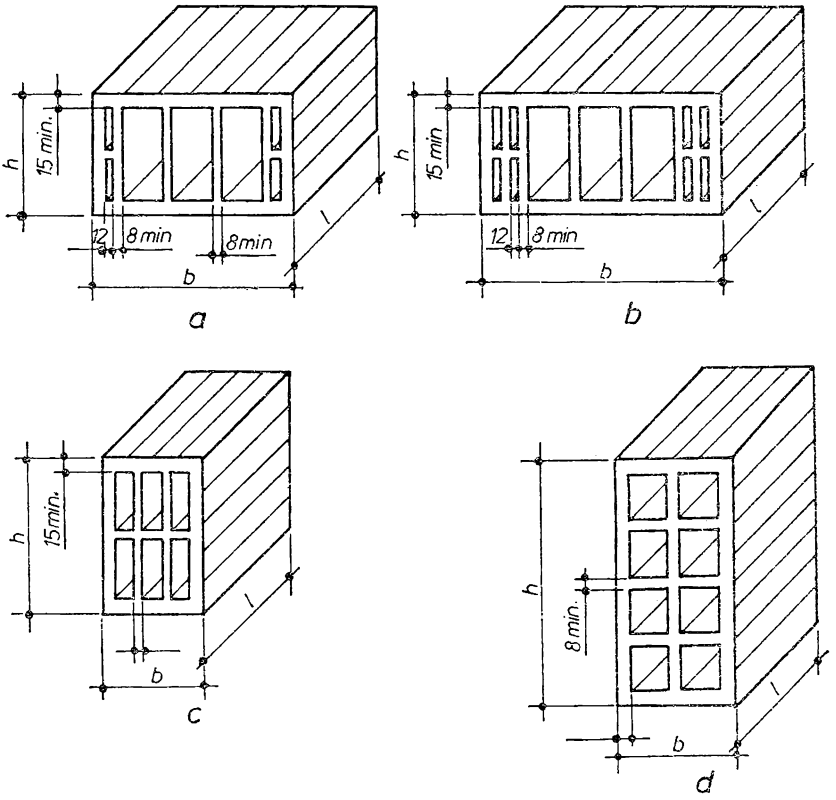


Fig. IV.6. **Cărămizi și blocuri ceramice cu goluri orizontale:**
a — 290 (145)×240×138 (188) mm; *b* — 290 (145)×290×138 (180) mm;
c — 290 (145)×115×188 mm; *d* — 290 (145)×138×290 mm.

• *marca 50 (50 daN/cm²)*, utilizate pentru zidărie portantă;
• *marca 25 (25 daN/cm²)*, utilizată pentru zidărie de umplutură.

Cărămizile și blocurile cu goluri orizontale au forma unui paralelipiped dreptunghic cu muchii drepte și fețe plane, avînd dimensiunile conform tabelului IV.4 și figurii IV.6.

Tabelul IV.4. **Dimensiunile [mm] cărămizilor și blocurilor ceramice cu goluri orizontale** (v. fig. IV.6)

Lungimea *l*		Lățimea *b*		Înălțimea *h*		Echivalent cărămizi normale	Figura
Valoarea nominală	Abaterea limită	Valoarea nominală	Abaterea limită	Valoarea nominală	Abaterea limită		
290	+3 −4	240	+5 −6	138	+5 −4	5,52	IV.6,*a*
290		240		188		7,52	
145		240		138		2,76	
145		240		288		3,76	
290	+3 −4	290	+5 −6	138	+5 −4	6,67	IV.6,*b*
290		290		188		9,09	
145		290		138		3,34	
145		290		188		4,55	
290	+3 −4	115	+5 −6	188	+5 −4	3,62	IV.6,*c*
145		115		188		1,81	
290	+3 −4	138	+5 −4	290	+5 −6	6,67	IV.6,*d*
145		138		260		3,34	

d. **Corpuri ceramice pentru panouri prefabricate de pereți.** Corpurile ceramice se execută prin presare pe cale umedă, din mase argiloase, pentru produse cu pereți subțiri.

Din punct de vedere dimensional, corpurile ceramice pentru pereți se execută în **4 tipuri simbolizate** de la CF_1 pînă la CF_4.

După densitatea aparentă medie, corpurile ceramice pentru pereți se execută în **două clase:** • C_0 *(0,7—1,0 kg/dm³);* • C_1 *(1,0—1,3 kg/dm³).*

După rezistența medie la compresiune, corpurile ceramice pentru pereți se fabrică în **3 mărci:** • *marca 100 (100 daN/cm²);* • *marca 150 (150 daN/cm²);* • *marca 200 (200 daN/cm²).*

Corpurile ceramice pentru pereți au forma și dimensiunile din tabelul IV.5 și figura IV.7, *a* sau figura IV.7, *b*.

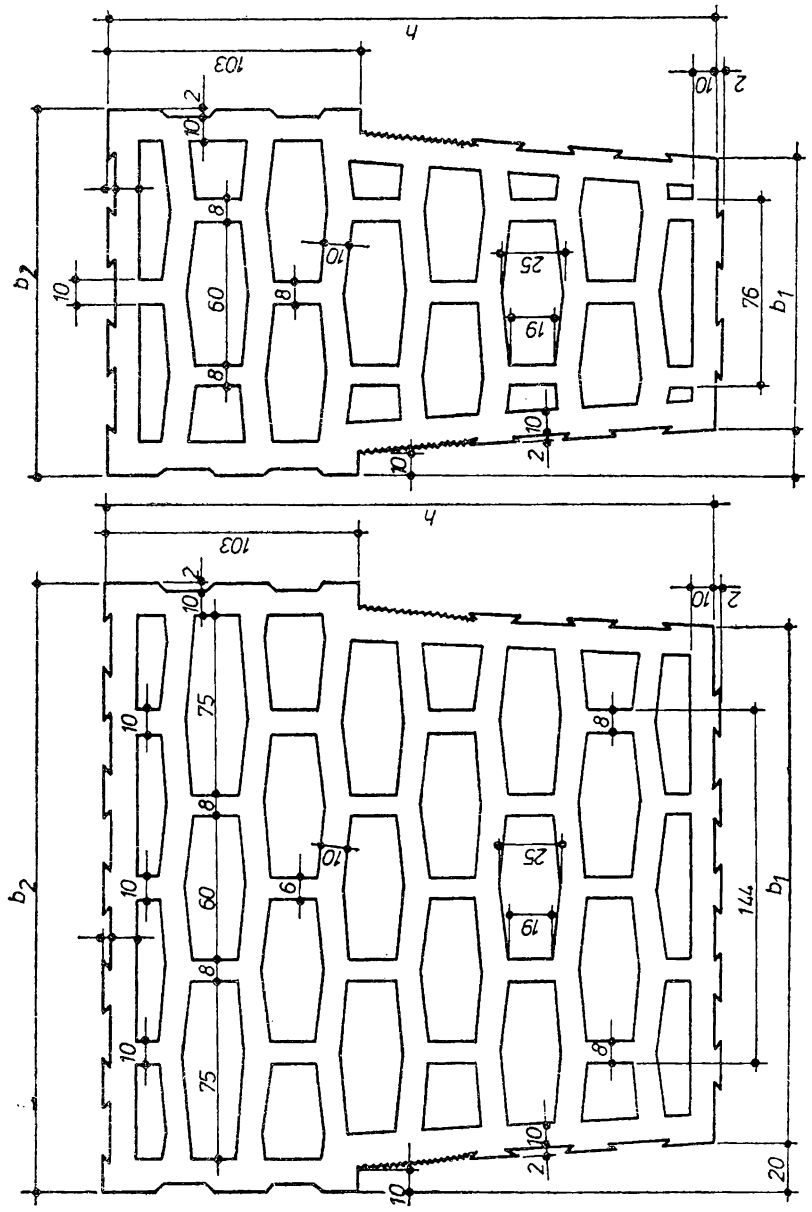


Fig. IV.7. **Corpuri ceramice pentru panouri prefabricate de pereți:**
a, b — forme diferite de fabricație.

Tabelul IV.5. **Dimensiunile [mm] corpurilor ceramice pentru panouri prefabricate de pereți** (v. fig. IV.7)

Tipul	Lungimea *l*		Lățimea *b*				Înălțimea *h*		Masa medie kg/buc.	Aria secțiunii brute (a feței *b*×*h*) [mm²]	Figura
	Nominală	Abaterea limită	Nominală	Abaterea limită	Nominală	Abaterea limită	Nominală	Abaterea limită			
CF_1	300	±5	210	±5	250	±5	250	+4 −3	15,50	57 000	IV.7,*a*
CF_2	220	±4							11,35	57 000	
CF_3	300	±5	210	+4 −3	150	+4 −3	250	+4 −3	9,20	31 945,5	IV.7,*b*
CF_4	220	±4							6,75	31 945,5	

e. **Cărămizi găurite cu lambă și uluc.** Cărămizile cu lambă și uluc se execută prin presare pe cale umedă din mase argiloase, fiind utilizate în general la construcția pereților despărțitori neportanți.

Din punct de vedere dimensional, cărămizile găurite cu lambă și uluc, se execută în **3 tipuri:** • *LU 90;* • *LU 60;* • *LU 45.*

După aspect cărămizile cu lambă și uluc, se împart în **două calități:** • calitatea *I;* • calitatea *II.*

După valoarea densității aparente medii, cărămizile cu lambă și uluc se fabrică în **trei clase:** • C_0 *(pînă la 1,0 kg/dm³);* • C_1 *(1,0—1,3 kg/dm³);* • C_2 *(1,3—1,5 kg/dm³).*

Cărămizile cu lambă și uluc au forma și dimensiunile conform tabelului IV.6 și figurii IV.8.

Tabelul IV.6. **Dimensiunile [mm] cărămizilor găurite cu lambă și uluc** (v. fig. IV.8)

Tipul	Lungimea *l*		Lățimea *b*		Înălțimea *h*		Figura
	Nominală	Abaterea admisibilă maximă	Nominală	Abaterea admisibilă maximă	Nominală	Abaterea admisibilă maximă	
LU 90	290 190	±2,5	90	±2,5	190	±2,5	IV.8,*a,b*
LU 60	290 190	±2,5	60	±2	190	±2,5	IV.8,*c*
LU 45	290 190	±2,5	45	±2	190	±2,5	IV.8,*d*

f. **Fîșii ceramice cu goluri orizontale.** Fîșiile ceramice cu goluri orizontale se execută prin presare pe cale umedă din mase argiloase, fiind utilizate la realizarea pereților despărțitori.

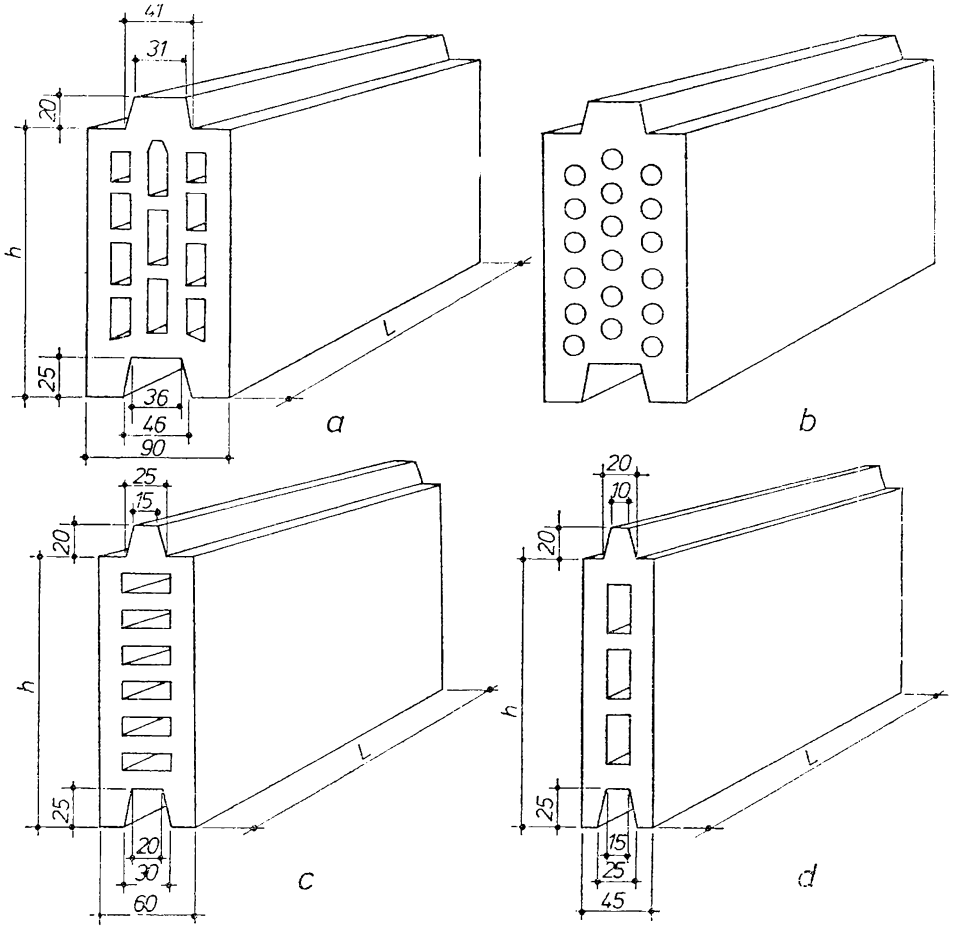


Fig. IV.8. **Cărămizi găurite cu lambă și uluc:**
a, b — tip LU 90; *c* — tip LU 60; *d* — tip LU 45.

Densitatea medie a fîșiilor ceramice cu gluri orizontale este de 0,82 kg/dm^3, iar rezistența la rupere este de 24 daN/cm^2.

Fîșiile ceramice cu goluri orizontale au forma și dimensiunile prezentate în tabelul IV.7 și figura IV.9.

Tabelul IV.7. **Dimensiunile [mm] fişiilor ceramice cu goluri orizontale** (v. fig. IV.9)

Lungimea *l*		Lăţimea *b*		Înălţimea *h*	
Valoarea nominală	Abaterea limită	Valoarea nominală	Abaterea limită	Valoarea nominală	Abaterea limită
900	±10	75	+5 −3	300	+6 −4
600	±7	75		300	
300	±5	75		300	

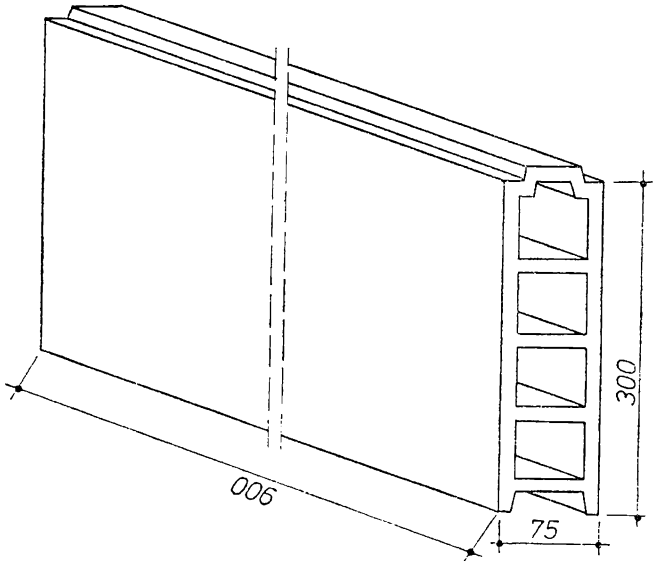


Fig. IV.9. Fişii ceramice cu goluri orizontale.

4.4.2. PRODUSE DIN BETON CU AGREGATE UŞOARE

Blocurile mici din beton cu agregate uşoare şi liant hidraulic se folosesc la lucrările de zidărie şi se pot produce în **două categorii:** • *blocuri pline;* • *blocuri cu goluri* (blocurile pline au volumul total al cavităţilor mai mic de 15% din volumul blocului).

Blocurile cu goluri au cavităţile perpendiculare pe suprafaţa de aşezare şi închise pe 5 părţi.

După rezistenţa medie la compresiune blocurile mici de beton se produc în *4 mărci:* • *marca 35 (35 daN/cm²);* • *marca 50 (50 daN/cm²);* • *marca 75 (75 daN/cm²);* • *marca 100 (100 daN/cm²).*

În funcție de densitatea aparentă, blocurile mici de beton se produc în **trei clase:** • C_1 *(1,0—1,3 kg/dm³);* • C_2 *(1,3—1,5 kg/dm³);* • C_3 *(1,5—1,8 kg/dm³).*

Blocurile mici cu agregate ușoare au forma unui paralelipiped dreptunghiular cu muchiile drepte și fețele plane, cu sau fără goluri.

Pentru blocurile cu înălțime de peste 150 mm se vor prevedea șlițuri de umplere pe părțile care se înzidesc.

Dimensiunile și masa blocurilor sînt cele din tabelul IV.8.

Tabelul IV.8. **Dimensiunile [mm] blocurilor din beton cu agregate ușoare**

Lungimea l×lățimea b× înălțimea h	Masa maximă a blocului, în kg, la o densitate aparentă a betonului, în kg/m³, cuprinsă între:			
	1 350 ... 1 500	1 501 ... 1 650	1 651 ... 1 750	1 751 ... 1 800
440×290×138	18,0 ... 20,3	—	—	—
365×240×138	12,5 ... 13,5	13,6 ... 15,0	15,1 ... 16,0	16,1 ... 16,5
290×240×188	13,5 ... 15,0	15,1 ... 16,5	16,6 ... 17,5	17,6 ... 18,0
365×240×188	17,0 ... 18,5	18,6 ... 20,5	—	—
440×288× 65	8,5 ... 9,5	9,6 ... 10,5	10,6 ... 11,0	11,1 ... 11,5
440×140×138	9,0 ... 10,0	10,1 ... 11,0	11,1 ... 11.5	11,6 ... 12,0

4.4.3. PRODUSE DIN BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT (B.C.A.)

Betonul celular autoclavizat are o compoziție, structură și caracteristici fizico-mecanice specifice, care îl deosebesc de celelalte materiale de construcții. Datorită densității aparente reduse, a rezistențelor mecanice relativ mari în raport cu densitatea, elementele din b.c.a. pot înlocui zidăria de cărămidă, precum și unele elemente de structură din beton greu, prin aceasta reducîndu-se apreciabil greutatea construcției. Structura omogenă cu pori mici uniform repartizați asigură o capacitate mare de izolare termică și permite o prelucrare ușoară a acestui material, similară cu a lemnului.

Betonul celular autoclavizat fiind un material de construcție ușor și sensibil la intemperii, șocuri și degradări, necesită respectarea riguroasă a măsurilor privind ambalarea, manipularea, transportul, depozitarea și punerea în operă, astfel încît proprietățile și calitățile acestui material să poată fi păstrate intacte, pentru a asigura eficiența, rezistența și stabilitatea construcțiilor realizate cu elemente din b.c.a.

Elementele din b.c.a. se produc în **două grupe:** • *elemente armate;* • *elemente nearmate,* după cum conțin sau nu armătură din oțel-beton.

Elementele din b.c.a. armate se folosesc pentru:

— *panouri pentru pereți exteriori și interiori neportanți, precum și plăci pentru acoperișuri la clădiri industriale și agrozootehnice;*

— *panouri pentru pereți portanți și neportanți, precum și plăci pentru acoperișuri și planșee la clădiri de locuit și social culturale.*

Elementele din b.c.a. nearmate sînt sub formă de:

— *blocuri mici și plăci la zidării pentru pereți exteriori și interiori portanți și neportanți la clădiri de locuit, social-culturale, industriale și agrozootehnice;*

— *plăci termoizolatoare pentru izolarea termică a pereților exteriori, acoperișurilor și planșeelor la clădiri de locuit, social-culturale, industriale și agrozootehnice.*

Dimensiunile și caracteristicile elementelor din beton celular autoclavizat sînt prezentate în tabelul IV.9.

Tabelul IV.9. **Dimensiunile și caracteristicile elementelor din b.c.a.**

Denumirea elementului	Grosimea [cm]	Lățimea [cm]	Lungimea [cm]	Calitatea betonului	Densitatea aparentă în stare uscată [kg/m³]
1	2	3	4	5	6
Elemente armate					
A. Pentru clădiri industriale și agrozootehnice	12,5 15	60	300	GBN_{35}	550±50
Plăci pentru acoperișuri	20 22,5 25	60	600	GBN_{50}	650±50
Panouri pentru pereți, montate pe: — orizontală	15 17,5 20 22,5	60	600	GBN_{35}	550±50
— verticală	17,5 20 22,5	60	440+600	GBN_{35}	550±50

Tabelul IV.9. (continuare)

1	2	3	4	5	6
B. **Pentru clădiri de locuit și social-culturale** Panouri pentru pereți: — portanți	15 17,5 20 22,5 25	60	100+300	GBN_{35} GBN_{50}	550±50 650±50
— neportanți interiori (despărțitori)	7,5 10 12,5	60	200+450	GBN_{35}	550±50
— neportanți exteriori	15 17,5 20 22,5 25	60	100+450	GBN_{35}	550±50
	20 22,5 25	60	180+480 390+600	GBN_{35} GBN_{50}	550±50 650±50
Elemente nearmate Blocuri mici de zidărie	17,5+30 din 2,5 în 2,5 cm	24	60	GBN_{35} GBN_{50}	550±50 650±50
Plăci de zidărie	7,5+15 din 2,5 în 2,5 cm	24	60	GBN_{35} GBN_{50}	550±50 650±50
Plăci termoizolante	7,5+30 din 2,5 în 2,5 cm	50	40+100	GBN_{25} GBN_{35}	450±50 550±50

NOTĂ. În coloana 5, GBN=gaz beton, iar indicativul reprezintă rezistența la compresiune minimă, în daN/cm^2.

4.4.4. PIATRA NATURALĂ DE CONSTRUCȚIE

Piatra naturală de construcție este un material obținut prin exploatarea zăcămintelor de roci (cariere, balastiere, albiile rîurilor), folosită ca atare (sub formă de bolovani, de piatră granulară, agre-

gate etc.), sau după prelucrare mecanică (sub formă de blocuri, plăci. placaje etc.).

Piatra naturală de construcție se folosește ca:

1) *Piatra neprelucrată* folosită fără vreo prelucrare specială, sub formă de: *piatră brută (blocuri de piatră de forme neregulate).*

2) *Piatra prelucrată* pentru construcții (fig. IV.10), destinată zidăriilor se folosește sub formă de:

a b

Fig. IV.10. **Piatră naturală:** *a* — moloane; *b* — de talie.

— *moloane,* pietre cioplite pe fața văzută și puțin pe fețele laterale, folosite la zidării aparente masive (fig. IV.10, *a*);

— *piatra de talie,* pietre cioplite îngrijit sau tăiate în forme paralelipipedice, folosite ca atare (fig. IV.10, *b*), sau după buceardare, la zidării aparente, clădiri monumentale, monumente;

— *plăci de piatră* (placaje), plăci cu grosimea maximă de 12 cm, tăiate la gatere de piatră, cu fața văzută șlefuită sau lustruită, folosite la placarea fațadelor construcțiilor.

Capitolul V

MORTARE PENTRU ZIDĂRII ȘI TENCUIELI

5.1. DEFINIȚII ȘI CLASIFICĂRI

Mortarele sînt amestecuri bine omogenizate de liant, nisip și apă, care se întăresc fie prin pierderea apei, fie hidraulic, în funcție de natura liantului întrebuințat. Ele servesc la legarea între ele a pietrelor de construcție, pentru a forma piese de construcții (ziduri), sau la protejarea și înfrumusețarea pieselor de construcție. În primul caz se numesc *mortare de zidărie,* iar în al doilea, *mortare de tencuială.*

Într-un mortar, partea activă este liantul, iar partea inertă (care nu ia parte la reacțiile chimice) este nisipul.

Prin nisip se înțelege materialul granular de cel mult 7 mm granula, putînd fi natural (din rîuri sau cariere) sau obținut prin concasarea rocilor, în care caz se numește nisip de concasare.

Mortarele alcătuite cu aceste nisipuri, cu un dozaj corespunzător de liant au greutate specifică aparentă de cel puțin 1 800 kgf/m^3,

se numesc *mortare grele* și se folosesc ca mortare de zidărie și tencuieli.

Dacă se folosesc însă nisipuri naturale sau artificiale cu greutate specifică mai mică, sau dacă se reduce cantitatea de liant la strictul necesar pentru a forma numai o peliculă în jurul granulelor de nisip și a le lega între ele prin puncte, fără a umple golurile dintre granule, atunci se obțin **mortare cu greutăți specifice aparente reduse,** care se clasifică astfel:

— *mortare de greutate mijlocie,* cu greutatea specifică aparentă 1 500—1 800 kgf/m^3;

— *mortare ușoare,* cu greutatea specifică aparentă 1 000—1 500 kgf/m^3;

— *mortare foarte ușoare,* cu greutatea specifică aparentă sub 1 000 kgf/m^3.

Asemenea mortare se întrebuințează numai la zidăriile de izolare, constituite din pietre de construcție ușoare, și la tencuieli termoizolatoare sau fonoabsorbante.

Clasificarea mortarelor grele se face după tipul liantului și, la același fel de liant, după raportul dintre cantitatea de liant și cantitatea de nisip din amestec, adică după dozajul mortarului în liant.

Felul liantului se alege după natura pietrei de construcție, după locul piesei în construcție și după solicitările la care va fi supusă piesa în timpul exploatării.

Astfel, la piesele de zidărie aflate permanent în aer, executate din pietre de construcție poroase (cărămizi), se folosește un *liant nehidraulic,* deoarece, în condițiile arătate, el se poate întări prin pierderea apei.

Dacă însă zidăria se execută din pietre compacte, naturale sau artificiale, atunci se folosește un *liant hidraulic,* care se întărește și în prezența excesului de apă de amestec, fără a fi necesară uscarea.

Dacă zidăria este subterană, atunci se folosesc numai lianți hidraulici, indiferent de felul pietrei de construcție, iar dacă este și sub nivelul apelor subterane, se folosesc numai *cimenturile.*

În ceea ce privește dozajul mortarului cu liant, acesta va crește odată cu solicitările la care urmează a fi supus elementul (piesa) de construcție.

După natura liantului, se folosesc următoarele tipuri de mortare:

— *mortare de argilă,* folosite numai la zidăria aeriană slab solicitată și alcătuită din pietre poroase (cărămizi). În această categorie intră zidăria locuințelor cu unul sau două etaje și construcțiile agrozootehnice;

— *mortare de var simplu,* avînd aceleași domenii de utilizare ca și mortarele de argilă;

— *mortare de var-ciment,* în care liantul este format dintr-un amestec de var și ciment, varul fiind în majoritate. Aceste mortare se folosesc la zidăriile mai puternic solicitate, alcătuite din pietre mai compacte sau aflate sub nivelul terenului, cum ar fi zidăria de fundație;

— *mortare de ciment cu adaos de argilă sau de var,* în amestec predominînd cimentul. Adaosul de var sau de argilă are rolul de a îmbunătăți plasticitatea mortarului, mortarul de ciment curat avînd o plasticitate mai mică decît acela de var. Aceste mortare au același domeniu de utilizare ca și mortarele de var-ciment, dar pentru elementele de construcție supuse la solicitări mai importante;

— *mortarele de ciment curat,* întrebuințate la zidăria de piatră compactă sau la zidăria aflată sub nivelul apei.

Toate mortarele arătate au dozajul de 1 volum liant la 3 volume nisip, în stare uscată și afînată. De obicei la mortar dozajul se notează prin raportul dintre volumul de liant și nisip, așa că în cazurile de mai înainte, dozajul se scrie 1 : 3, prima cifră reprezentînd întotdeauna volumul de liant;

— *mortare pe bază de ipsos,* care pot fi de ipsos simplu și de ipsos-var.

Mortarele pe bază de ipsos, preparate fără nisip, se întrebuințează la executarea tencuielilor gletuite, ornamentelor, profilelor etc. Nu este permis a se adăuga ipsos în mortarul de ciment deoarece, prin întărire, cimentul se contractă, iar ipsosul se dilată, ceea ce împiedică legătura dintre ele.

Mortarele pe bază de ipsos se prepară în cantități mici, pe măsura folosirii lor în lucrare, deoarece ipsosul se întărește foarte repede, iar o dată întărit nu mai poate fi lucrat și nici refolosit;

— *mortare cu adaos de tras,* se folosesc rar, numai ca mortare de var cu adaos de tras, la zidăriile în pămînt umed.

Mortarele preparate cu un singur liant se numesc *mortare simple,* iar mortarele preparate cu doi lianți se numesc *mortare compuse* sau *mortare mixte.*

În cazul mortarelor compuse, prima cifră a dozajului se referă la liantul principal, a doua la liantul secundar, care se consideră ca adaos, iar ultima la nisip. Astfel, la prepararea mortarului de ciment-var 1 : 0,3 : 4 (ciment: var-pastă: nisip), se ia o parte de ciment, 0,3 părți de var-pastă și patru părți de nisip.

Mortarele cu dozajul cuprins între 1 : 3 și 1 : 5 se numesc *mortare mijlocii*, mortarele cu dozajul cuprins între 1 : 1 și 1 : 2 se numesc *mortare grase*, iar cele cu dozajul între 1 : 5 și 1 : 7 se numesc *mortare slabe*.

5.2. CARACTERISTICILE MORTARELOR. METODE DE DETERMINARE

Cînd se face un amestec de mortar, volumul mortarului rezultat nu este egal cu suma volumelor inițiale ale componenților săi, ci este mai mic. Acesta se datorește volumului de goluri din nisip, care trebuie să fie umplut cu pasta de liant. Reducerea procentuală de volum, cînd se trece de la suma volumelor componenților unui mortar la volumul de mortar rezultat, se numește *tasare la amestecare*. Pentru mortarele cu dozaje cuprinse între 1 : 3 și 1 : 6, tasarea la amestecare variază cu 24—30%. Pentru un același fel de nisip, tasarea la amestecare crește atunci cînd dozajul se reduce.

La mortare se determină următoarele caracteristici: consistența, tendința de segregare, greutatea specifică aparentă, plasticitatea, contracția, adeziunea și rezistența la compresiune.

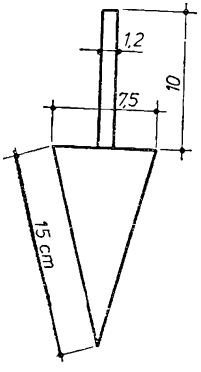


Fig. V.1. **Con etalon pentru determinarea consistenței varului pastă.**

5.2.1. CONSISTENȚA MORTARELOR

Consistența se determină cu ajutorul conului etalon, care are forma și dimensiunile din figura V.1, greutatea de 300 g, fiind gradat în centimetri pe o generatoare.

Pentru a determina consistența unui mortar, conul etalon se așază în poziție verticală pe suprafața mortarului, lăsîndu-l liber să se scufunde sub greutatea proprie, și se citește numărul gradației pînă la care conul s-a scufundat. Deci, consistența unui mortar se definește prin numărul de centimetri cu care s-a scufundat conul.

Consistența mortarului depinde de conținutul de părți fine ale nisipului, de ciment sau var și cantitatea de apă folosită la amestecare.

În funcție de dozajul acestora, mortarele pot fi: *vîrtoase, plastice* sau *fluide*.

Consistența mortarelor trebuie să fie cuprinsă între limitele indicate în tabelul V.1.

Tabelul V.1. **Consistenţa mortarelor pentru zidării şi tencuieli**

Tipul mortarului şi felul lucrării	Consistenţa [cm]
Mortare de zidărie:	
— pentru zidărie din cărămizi pline sau din blocuri de beton uşor cu agregate naturale sau artificiale	8—13
— pentru zidărie din cărămizi cu găuri sau blocuri ceramice cu găuri	7—8
— pentru zidărie de piatră sau blocuri de beton compact	4—7
— pentru zidărie din blocuri mici şi plăci din b.c.a.	11—12
Mortare de tencuială executate manual:	
— aplicate pe zidărie din blocuri mici şi plăci din b.c.a.:	
● pentru stratul de şpriţ	12—13
● pentru grund	9—11
● pentru stratul vizibil	13—14
— aplicate pe zidărie din alte materiale:	
● pentru stratul de şpriţ	11—13
● pentru grund	8—9
● pentru stratul vizibil	12—14
Mortare de tencuială executate prin procedee mecanice	10—12

5.2.2. TENDINŢA DE SEGREGARE

Tendinţa de segregare este tendinţa de separare a părţilor fine ale nisipului şi ale cimentului de granulele mari ale nisipului, care, după un anumit timp, se lasă la fundul recipienţilor în care este depozitat sau transportat mortarul. Prin segregare se pierde una din calităţile principale pe care trebuie să le aibă mortarul, aceea de a fi omogen. Pentru a reda mortarului această calitate, este necesar să fie reamestecat. Tendinţa de segregare nu este aceeaşi la toate mortarele şi de aceea laboratorul de şantier trebuie să determine gradul de segregare a mortarelor. Prin compararea gradului de segregare determinat faţă de cel prescris, se iau măsurile necesare care constau fie în adăugarea de liant, fie din scoaterea unui anumit procent de granule mari sau mici.

Stabilirea tendinţei de segregare este absolut necesară pentru mortarele care se transportă la distanţă, fie cu containere încărcate pe vehicule, fie cu pompe de mortar.

5.2.3. GREUTATEA SPECIFICĂ APARENTĂ

Greutatea specifică aparentă se determină cu vasul de un litru. În acest vas se introduce mortarul de consistenţă de cel puţin 7 cm, se împunge de 20 ori cu o vergea de oţel şi se cîntăreşte.

Prin diferența dintre greutatea vasului cu mortar și aceea a vasului gol se află greutatea specifică aparentă a mortarului, în kgf/dm^3.

5.2.4. PLASTICITATEA ȘI LUCRABILITATEA

Plasticitatea sau lucrabilitatea este proprietatea mortarului de a lua orice forme, deci de a putea fi ușor prelucrat. Această proprietate depinde de compoziția granulometrică a nisipului folosit și de dozajul de liant. Cu cît mortarul conține mai multe părți fine și liant, cu atît el este mai plastic, mai ușor de prelucrat și de folosit în zidărie. Plasticitatea nu se mărește prin adăugiri de apă, ci folosind la prepararea mortarelor mai mult nisip fin și mai mult liant. Mărirea plasticității mortarelor de ciment se poate obține și prin adăugarea unei cantități de var sau argilă. Plasticitatea mortarelor se stabilește prin încercări, astfel încît să se poată lucra ușor cu ele.

5.2.5. DURATA ÎNTĂRIRII

Durata întăririi reprezintă timpul necesar pentru ca mortarul să capete o anumită rezistență la compresiune și **depinde de următorii factori:**

— *natura liantului* (mortarele de ipsos se întăresc mai repede, cele de ciment mai încet, iar cele de var foarte încet);

— *consistența mortarului* (mortarele fluide se întăresc mai încet decît cele vîrtoase);

— *temperatura mediului exterior* (pe timp friguros mortarele se întăresc mai încet).

5.2.6. CONTRACȚIA

Contracția, adică micșorarea volumului mortarelor, se observă prin apariția unor fisuri și chiar crăpături în mortarul din rosturile zidăriei cu efecte negative, asupra rezistenței zidăriei.

Mortarele cu dozaj mare de ciment și cele prea fluide sînt acelea care se contractă cel mai mult.

Mortarele cu o compoziție granulometrică bună a nisipului și confecționate cu lianți care se întăresc încet se contractă puțin.

În cazul mortarelor de ciment, contracția este împiedicată prin utilizarea unui nisip cu granulometrie bine aleasă și printr-un adaos de var. În general, mortarele vîrtoase se contractă foarte puțin.

La stabilirea dozajelor este necesar ca laboratorul de șantier să facă încercările necesare pentru a se obține mortare pentru zidărie și tencuieli care să nu se contracte decît foarte puțin și deci să nu fisureze sau să crape.

5.2.7. ADEZIUNEA

În cazul mortarelor folosite pentru zidărie, acestea trebuie să aibă proprietatea de a adera de suprafața cărămizilor, a blocurilor mici etc. Pentru mortarele obișnuite de zidărie de cărămidă se folosește ca liant varul gras și nisipul 0/7 mm, în care fracțiunea de granule mai mari decît 3 mm nu trebuie să depășească 20% din greutatea nisipului.

Zidăria de cărămidă cu mortar de var reprezintă un sistem neomogen din punct de vedere al proprietăților mecanice, deoarece cărămida are o rezistență la compresiune de 25—50 ori mai mare decît rezistența mortarului din rosturi, iar deformația sa sub sarcină este neglijabilă în comparație cu aceea a mortarului. Dacă un stîlp de zidărie se comprimă axial cu o forță ce crește încet (fig. V.2), se observă că de la o anumită forță, mortarul s-a deformat atît de mult, încît începe să iasă din rosturi.

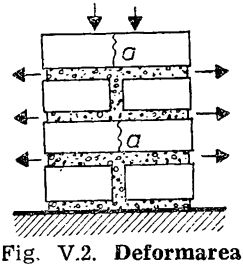


Fig. V.2. **Deformarea mortarului din rosturile unui stîlp de zidărie de cărămidă sub influența unei forțe exterioare.**

Fiind aderent de cărămidă și neputîndu-se deforma decît în sens orizontal, mortarul supune cărămida la un efort de întindere. Rezistența la întindere a cărămizilor este cel puțin de 5 ori mai mică decît rezistența lor la compresiune, iar prin deformarea laterală a mortarului, cărămida este solicitată tocmai în sensul rezistenței sale celei mai mici. Ca urmare, cărămizile din stîlp se fisurează în prelungirea rosturilor verticale.

Dacă mortarul se face treptat din ce în ce mai hidraulic și mai rezistent, iar cărămida rămîne neschimbată, se constată că rezistența stîlpului crește odată cu marca mortarului, deformarea sub sarcină se reduce, iar apariția fisurilor se produce la sarcini din ce în ce mai apropiate de sarcina de rupere, putîndu-se ajunge ca apariția fisurilor verticale să se producă la 75% din sarcina de rupere. Această îmbunătățire a caracteristicilor tehnice ale stîlpilor din zidărie de cărămidă se produce accentuat pentru mortarele de marcă pînă la 70. Peste această marcă, influența calității mortarului este redusă, astfel încît nu se justifică întrebuințarea unor mortare de

marcă mai mare decît 70 la zidărie de cărămidă obișnuită. Deci, o deosebită atenție trebuie să se acorde adeziunii mortarului de cărămidă.

Lipsa acestei adeziuni creează fisuri de-a lungul fețelor cărămizii, care pot fi ușor străbătute de umezeală. De asemenea, se reduce foarte mult din această cauză stabilitatea zidului la solicitări orizontale (explozii, cutremure etc.). În cazul mortarelor de var cea mai bună adeziune se obține cu mortarele de dozaj 1 : 3 și 1 : 4; mortarele mai grase se dezlipesc de cărămidă din cauza contracției mari la uscare. Înlocuirea parțială a varului cu ciment dă adeziuni mai bune decît în cazul varului.

Adeziunea mortarelor depinde și de natura liantului folosit la prepararea lor, cît și de natura, categoria și calitatea cărămizilor cu care se zidește. Astfel, mortarele cu o întărire rapidă aderă mai slab decît cele cu întărire mai lentă, iar mortarele cu consistență vîrtoasă aderă mai greu de cărămizi sau beton decît cele cu consistență plastică. De asemenea, mortarele aderă slab de cărămizile dublu presate pentru fațade, dacă acestea nu sînt bine udate înainte de a fi folosite în zidărie.

Adeziunea mortarelor mai depinde și de gradul de porozitate al cărămizilor, adică de gradul de absorbție a apei al acestora.

În cazul mortarelor pentru tencuieli, adeziunea se exprimă prin proprietatea lor de a se lipi de suprafața pe care sînt întinse.

Această lipire depinde de natura liantului și de natura și modul de pregătire a suprafeței care urmează a fi tencuită. Pentru o bună aderență, suprafața de tencuit trebuie să fie cît mai aspră.

Gradul de adeziune a mortarului de suprafața tencuită poate fi determinat prin rezistența lui la dezlipire exprimată în kgf/cm^2.

5.2.8. REZISTENȚA LA COMPRESIUNE

Rezistența la compresiune se determină pe cuburi de mortar întărit, avînd latura de 7,07 cm, și se măsoară prin forța de compresiune pe care o poate suporta un asemenea cub de mortar pe 1 cm^2 de suprafață supusă acestei forțe pînă la rupere. Determinarea rezistenței se face în laboratoare, înzestrate cu utilaj corespunzător. Rezistența la compresiune variază, mărindu-se în timp, pe măsură ce mortarul se întărește.

Rezistența la compresiune a mortarului, determinată la 28 zile de la preparare, se numește marca mortarului. Dacă se determină rezistența la compresiune a mortarului după 3 zile de întărire, se constată că nu atinge decît 25% din marca mortarului, iar după 90 de zile poate ajunge cu 30% mai mare decît marca acestuia.

După rezistența minimă la compresiune stabilită la 28 zile de la prepararea mortarelor, acestea se clasifică în următoarele **mărci:** 4; 10; 25; 50 și 100. Deoarece mortarele de var nu se întăresc la 28 zile, ci la 90 de zile, cînd se obține rezistența minimă la compresiune de 4 kgf/cm², adică au marca 4, se consideră că la 28 zile mortarele de var au marca 2, adică rezistența minimă la compresiune de 2 kgf/cm².

5.3. COMPOZIȚIA MORTARELOR. DOZAJELE ȘI CANTITĂȚILE DE MATERIALE FOLOSITE

Lianții, adaosurile și nisipul pentru mortare se aleg în funcție de marca mortarului cerută prin proiect, lucrabilitatea necesară (consistență, plasticitate), mijloacele de transport (segregarea), natura cărămizilor sau a altor materiale de zidit sau pe care urmează a se executa tencuielile (adeziune, contracție), termenele de executare a zidăriilor și tencuielilor, umiditatea mediului și temperatura aerului, precum și de condițiile specifice construcției și regiunii.

Compozițiile și dozajele uzuale pentru mortarele de zidărie și tencuieli pe bază de var sau de ciment, care pot fi utilizate fără încercări preliminare în cazul folosirii nisipurilor naturale, sînt indicate în tabelul V.2.

Tabelul V.2. **Compoziții și dozaje uzuale pentru mortare de zidărie și tencuieli**

Marca mortarului și notația	Tipul mortarului	Dozajele în părți de volum			Materiale pentru 1 m³ mortar					
		Ciment de marcă 300 și 400	Var hidratat	Nisip	Ciment de marcă		Var hidratat		Nisip	
					300	400	[m³]	[kg]	[m³]	[kg]
M4-Z	Var	—	1,00	3,0	—	—	0,308	200	1,05	1 400
M10-Z	Var-ciment	1	1,05	13,1	117	105	0,080	52	1,18	1 590
M25-Z	Ciment-var	1	0,75	8,9	165	150	0,080	52	1,13	1 545
M50-Z	Ciment-var	1	0,45	6,2	230	210	0,071	46	1,10	1 490
M100-Z	Ciment-var	1	0,25	4,8	290	260	0,046	30	1,06	1 455
M4-T	Var	—	1.00	3,0	—	—	0,308	200	1,15	1 400
M10-T	Var-ciment	1	2.20	9,6	145	130	0,200	130	1,16	1 410
M25-T	Var-ciment	1	1,39	7,8	180	165	0,162	105	1,15	1 405
M50-T	Ciment-var	1	0,37	4,7	290	260	0,069	45	1,13	1 385
M100-T	Ciment-var	1	0,15	3,3	390	350	0,038	25	1,07	1 300

În cazul utilizării aditivilor întîrzietori de întărire *Retargol* sau *Replast*, **limitele în care poate să varieze proporția de aditiv, în funcție de marca mortarului, sînt:**

— *pentru mortare M 25* $(2{,}4 \pm 0{,}3)$ *l aditiv/100 kg ciment;*
— *pentru mortare M 50* $(2{,}1 \pm 0{,}3)$ *l aditiv/100 kg ciment;*
— *pentru mortare M 100* $(1{,}3 \pm 0{,}3)$ *l aditiv/100 kg ciment.*

Aditivul trebuie să se omogenizeze înainte de utilizare. Cantitatea de aditiv stabilită pentru un amestec de mortar se introduce la preparare odată cu apa de amestecare.

5.4. PREPARAREA MORTARELOR

5.4.1. PREPARAREA MECANIZATĂ A MORTARELOR

Mortarele se prepară de preferință în malaxoare speciale, bazate pe principiul amestecării forțate, mai ales cele utilizate la aplicarea mecanizată a tencuielilor, întrucît în aceste malaxoare, agregatele mai mari de 5 mm, care ajung eventual în tamburul malaxorului, sînt sfărîmate de valțurile tamburului.

Un malaxor este alcătuit dintr-o tobă cilindrică cu ax orizontal prevăzută la partea superioară cu o pîlnie de alimentare cu materiale. Axul tobei are palete oblice sau elicoidale care execută afînarea și amestecarea materialelor componente.

Ordinea de introducere a materialelor în malaxor este următoarea: • *apă;* • *nisip;* • *var hidratat (în pulbere);* • *ciment.*

La prepararea mortarelor de ipsos-var cu întîrzietor de priză, după ce s-a introdus în malaxor sau betonieră apa necesară, se adaugă și întîrzietorul de priză, amestecîndu-se bine. Amestecarea se consideră terminată cînd pe suprafața apei nu mai plutesc cocoloașe de praf din întîrzietorul de priză; după aceea se introduc celelalte componente în ordinea arătată mai înainte.

Durata de amestecare a mortarului este în funcție de caracteristicile tehnice ale utilajelor respective și este limitată în general la 1 min. Prin durata de amestecare se înțelege timpul dintre momentul terminării introducerii tuturor componenților în toba malaxorului (betonierei) și momentul începerii descărcării tobei. În timpul lucrului se efectuează verificări, iar durata se poate modifica, astfel ca mortarul care rezultă să fie omogen.

După terminarea amestecării, toba se basculează, iar mortarul curge în containere sau într-un buncăr de distribuție.

Malaxoarele de mortar folosite pe șantierele din țara noastră sînt MD 2 și MD 3, avînd capacitatea cuvei de 150 l și respectiv de

250 l (fig. V.3). Acestea se compun din: căruciorul de rulare cu platforma *1*, cuva basculantă *2*, mecanismul de basculare manuală *3*, tabloul electric cu întrerupător automat *4*. Căruciorul se sprijină, în spate, pe două roți cu rulmenți și bandaje de cauciuc, iar în fața

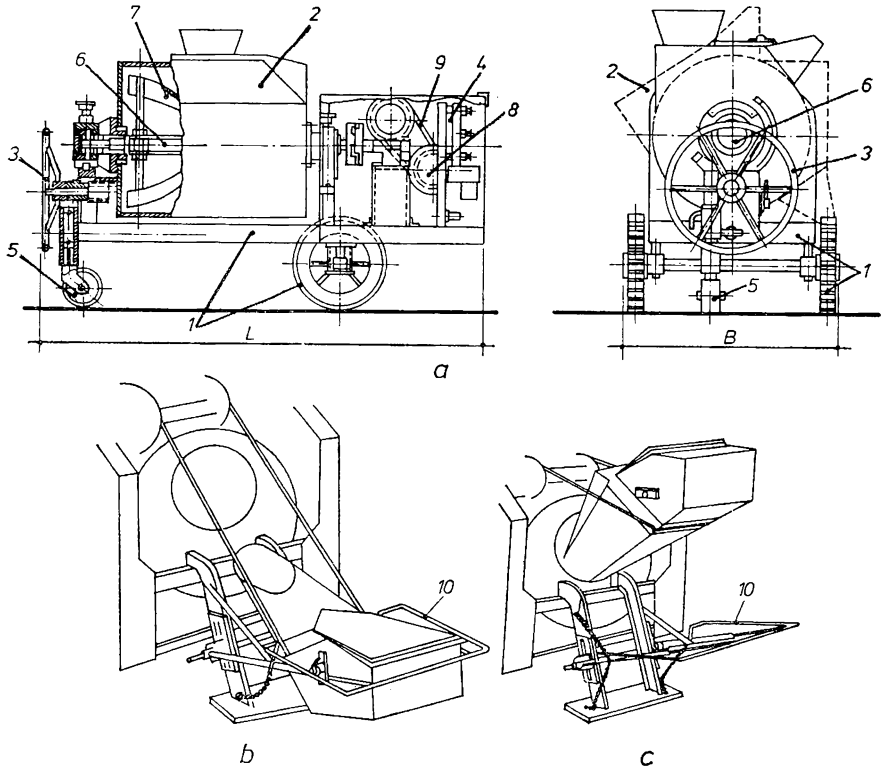
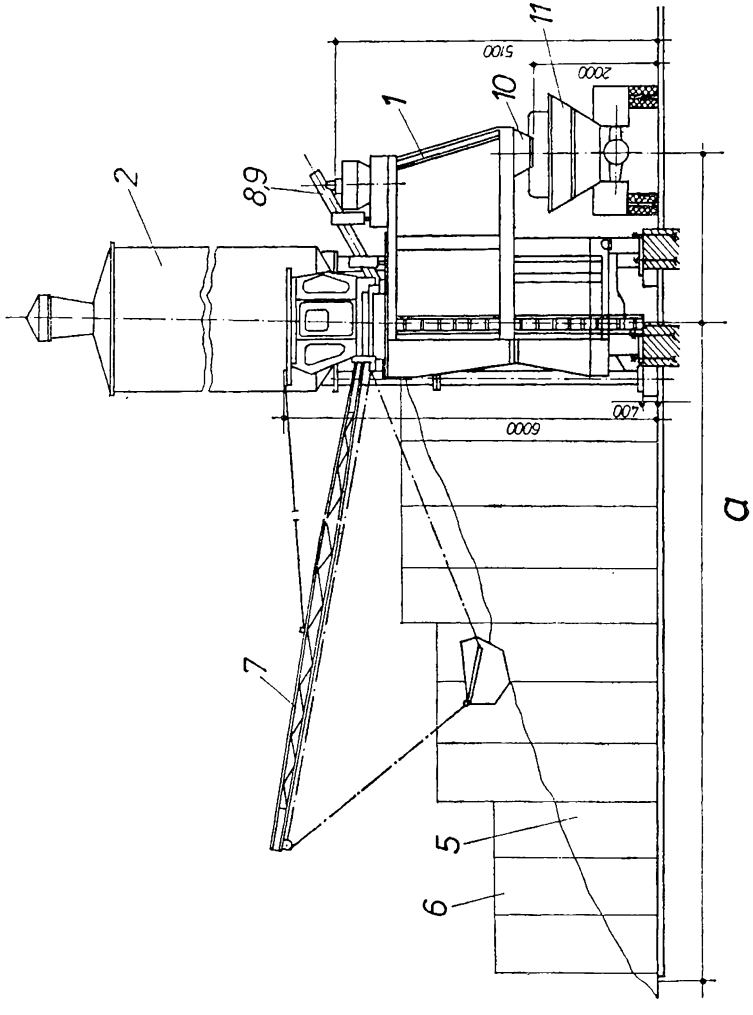


Fig. V.3. **Malaxor de mortar tip MD 2:**
a — vedere frontală și laterală; *b* — bena coborîtă pentru încărcarea cu agregate; *c* — bena ridicată pentru descărcarea în cupa betonierei; *1* — cărucior de rulare; *2* — cuvă basculantă; *3* — mecanismul de basculare manuală; *4* — tablou electric; *5* — roată auxiliară; *6* — ax de malaxare; *7* — palete elicoidale; *8* — motor electric; *9* — curele trapezoidale; *10* — bară de protecție.

pe o roată auxiliară, *5*, care se ridică în timpul transportului. Axul de malaxare *6*, prevăzut cu două palete elicoidale *7* se rotește în lagăre cu rulmenți conici. El este antrenat de motorul *8* prin curelele trapezoidale *9* la MD 2 și respectiv, reductor cu melc și un cuplaj cu ghiare la MD 3. Cuva se încarcă și se descarcă prin basculare.


11
5100
2000
10
1
2
8 9
6000
7
5
6
a

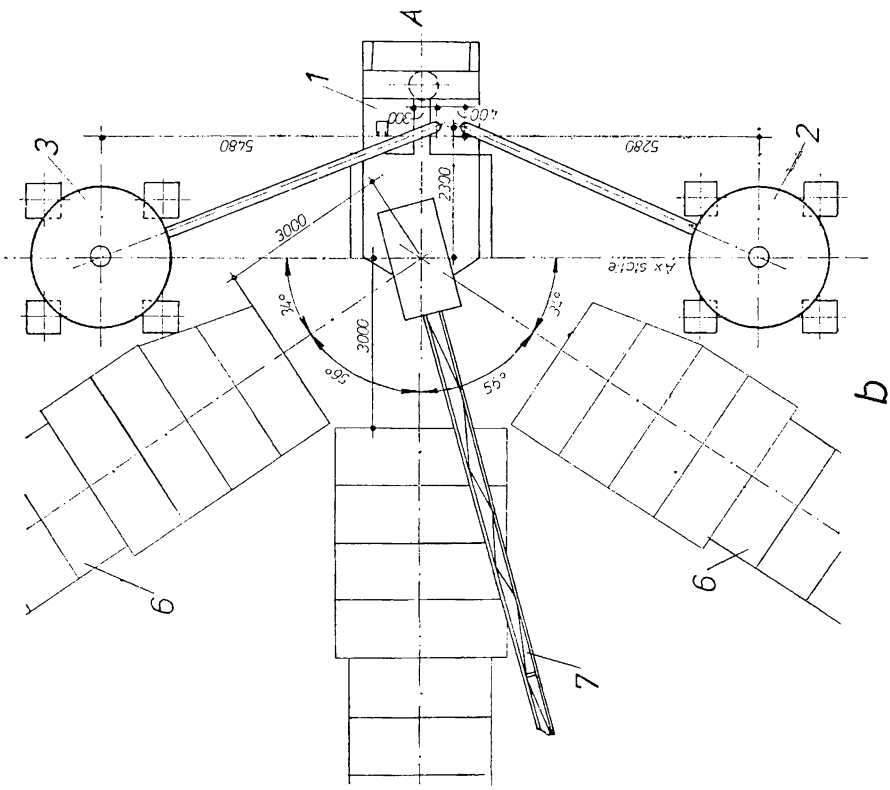
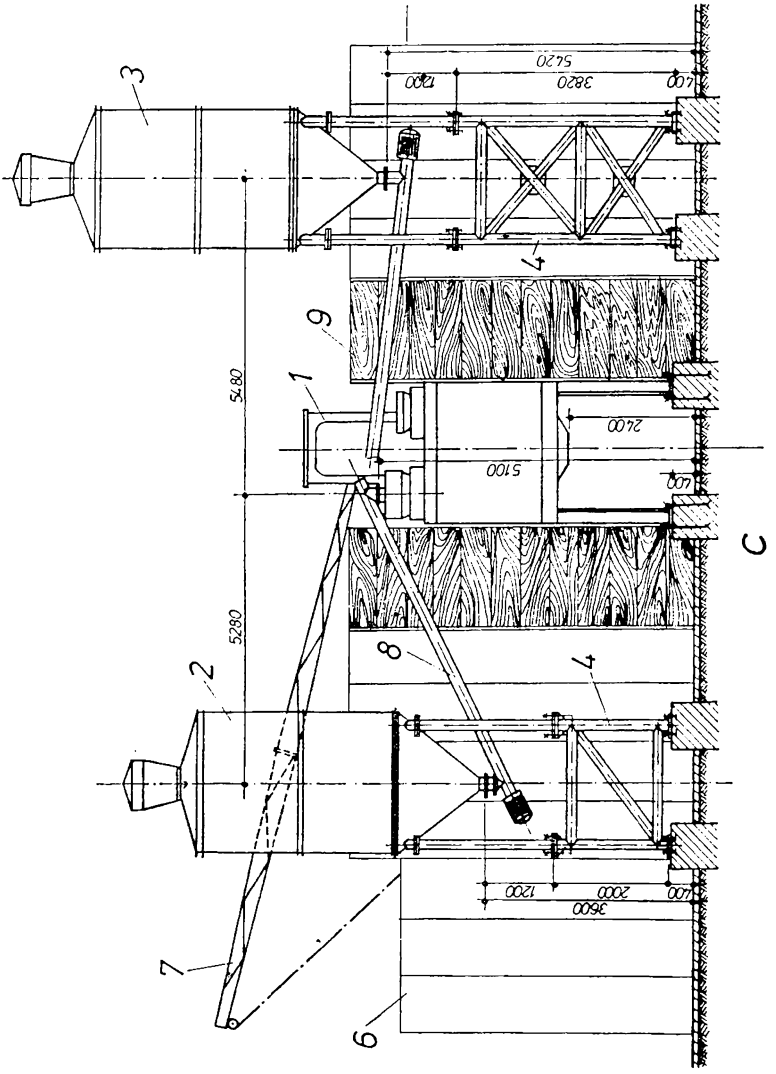


Fig. V.4. **Centrală de mortare CEDOMAL C 15 cu depozit la sol:**

a — ansamblu; *b* — vedere în plan; *c* — vedere din *A*; *1* — stație de mortare CEDOMAL C 15; *2* — siloz de ciment; *3* — siloz de var praf hidratat; *4* — eșafodaj de susținere; *5* — depozit de nisip; *6* — padocuri; *7* — utilaj (draglină) pentru transportul nisipului; *8, 9* — dispoziție pentru transportul cimentului și varului praf hidratat; *10* — buncăr; *11* — autobasculantă.


3
5420
1200
3820
400
4
9
1
5480
2400
5100
400
C
5280
8
2
4
1200
2000
400
3600
7
6

Mortarele se pot prepara și în betoniere obișnuite, ordinea introducerii materialelor fiind aceeași ca și în cazul mortarelor preparate în malaxoare.

La prepararea mortarelor prin mijloace mecanizate trebuie să se asigure următoarele condiții:

— *dozarea cît mai precisă a componenților mortarului;* dozarea se va face gravimetric sau volumetric cu toleranțe de 2% pentru lianți, de 3% pentru agregate;

— *amestecarea îngrijită a mortarului pînă la omogenizare.*

Fluxul tehnologic al varului praf hidratat necesită următoarele etape: • *depozitarea varului praf hidratat;* • *dozarea varului praf hidratat;* • *malaxarea mortarului.*

Depozitarea varului praf hidratat se face așa cum s-a arătat în capitolul IV (§ 4.2.4).

Dozarea varului praf se face cu ajutorul dozatoarelor gravimetrice de tipul celor folosite la ciment.

Alimentarea lor de la siloz se face cu un transportor cu melc, iar amplasarea lor este pe malaxorul de mortar.

Întreg fluxul varului se face în instalații închise fără degajarea de praf.

Nisipul se aduce la malaxor, dintr-un buncăr metalic prin intermediul dozatorului în schip și apoi este ridicat în malaxor.

Apa se dozează printr-un contor dozator din echipamentul betonierei (fig. V.4).

Centrala de mortar CEDOMAL C 15 se caracterizează printr-o productivitate tehnică orară de serviciu (practică) de 4 m^3/h.

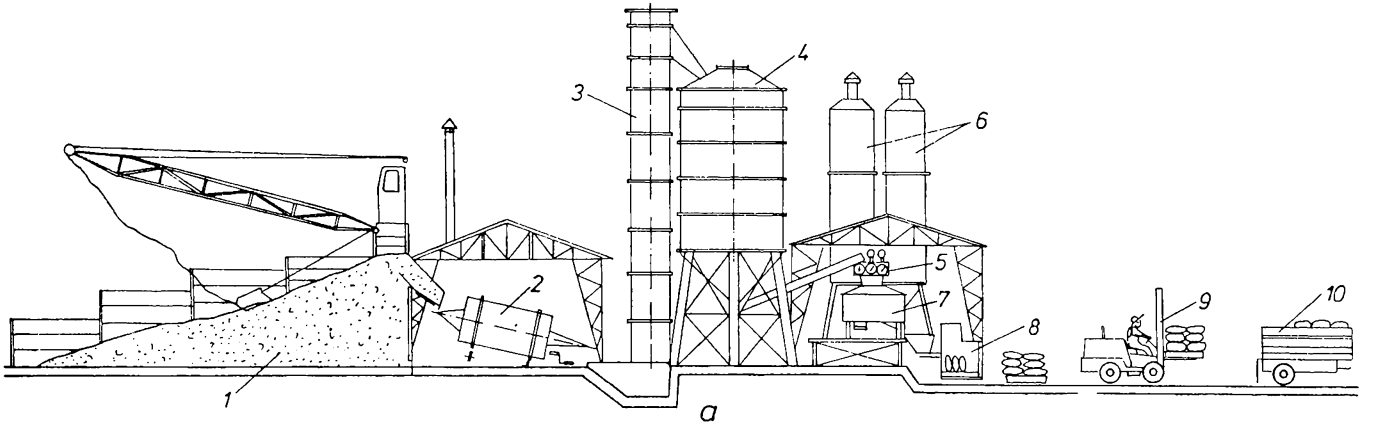
În ultimul timp a fost pusă la punct tehnologia de preparare a mortarului uscat. Aceasta se realizează în instalații centralizate unde se dozează componenții (nisip, ciment, var) și se face o malaxare primară după care mortarul uscat este însăcuit sau containerizat în vederea livrării la șantier.

Folosirea lui se face la timpul și în cantitatea dorită, iar prepararea se realizează în malaxoare mobile, de capacitate mică, la locul de punere în operă.

Schema și fluxul tehnologic de principiu privind alcătuirea unei gospodării pentru prepararea mortarului uscat se prezintă în figura V.5.

5.4.2. PREPARAREA MANUALĂ

În cazul cantităților mici, mortarul se poate prepara manual, după cum se arată în continuare.



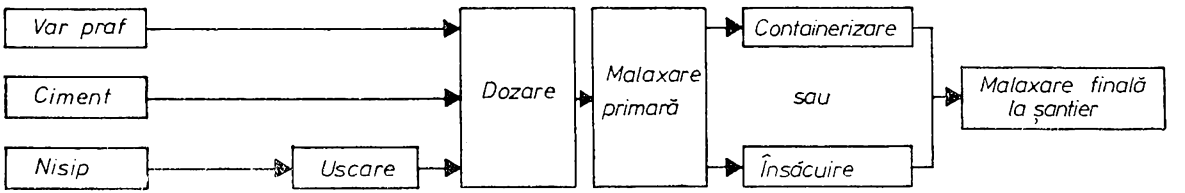


Fig. V.5. **Schema și fluxul tehnologic de principiu al unei gospodării pentru prepararea mortarului:**

a — schemă tehnologică; *b* — flux tehnologic; *1* — depozit mecanizat de nisip; *2* — uscător de nisip; *3* — elevator pentru nisip; *4* — silozuri de ciment și var praf hidratat (depozit de tranzit); *5* — dozatoare; *6* — silozuri pentru ciment și var praf hidratat (depozit de consum); *7* — malaxoare pentru malaxarea uscată a componenților; *8* — însăcuire; *9* — expediție; *10* — transport.

Mortarul de var se prepară într-o ladă de scînduri bine încheiată, de 2,00×2,00×0,30 m denumită *varniță,* în care se pune var praf hidratat, nisip în cantitatea corespunzătoare dozajului stabilit, se adaugă și apa necesară și se amestecă pînă ce mortarul devine omogen. Cu ajutorul conului etalon se determină consistența mortarului. Dacă mortarul nu are lucrabilitatea necesară, se mai poate adăuga apă, amestecîndu-se pînă se obține consistența dorită.

Mortarul de ciment se prepară în felul următor: pe o platformă de beton sau de scînduri bine încheiate, se amestecă cu lopata cantitățile necesare de nisip și de ciment. Se adaugă apoi treptat apă, amestecîndu-se continuu cu lopata pînă ce se obține un amestec cu aspect uniform și de consistență necesară punerii în lucrare.

Mortarele de ciment-var se obțin dintr-un amestec de var praf hidratat, nisip și ciment puse într-o ladă de scînduri, peste care se toarnă apă și se amestecă bine pînă la omogenizare, cu ajutorul sapei de lemn. Se verifică consistența cu ajutorul conului etalon și, dacă aceasta este necorespunzătoare, se mai adaugă apă.

Capitolul VI

TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MECANIZATĂ A MATERIALELOR DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI

Prin transportul materialelor se înțelege atît transportul orizontal, cît și cel vertical (ridicarea la diferite niveluri). Transportul materialelor pe șantierele de construcții este una din cele mai importante probleme. De viteza și ritmicitatea transporturilor depinde executarea ritmică și la timp a lucrărilor conform graficelor de execuție.

Deosebit de aceasta, costul transportului materialelor are influență mare asupra costului construcțiilor.

6.1. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MORTARELOR

6.1.1. CONDIȚIILE PE CARE TREBUIE SĂ LE ÎNDEPLINEASCĂ MIJLOACELE DE TRANSPORT ALE MORTARELOR

Alegerea mijloacelor pentru transportul mortarului se face în funcție de gradul de mecanizare a șantierelor, de locul de amplasare a instalației de preparare a mortarului, de distanțele și nivelurile pînă la care urmează a se face transportul.

Condițiile principale pe care trebuie să le îndeplinească mijloacele de transport sînt următoarele: • *să fie etanșe;* • *să fie curate (fără mortar vechi, aderent);* • *să permită, fără eforturi, golirea totală și rapidă.*

Mijloacele de transport vor fi curățite și spălate la sfîrșitul schimbului de lucru, ori de cîte ori se schimbă natura materialului transportat și la fiecare întrerupere a transportului mai mare de 2 h.

6.1.2. TRANSPORTUL MORTARULUI PE ORIZONTALĂ

Transportul pe distanțe mici (pînă la 100 m) se realizează cu roabe, tomberoane, dumpere pitice sau pompe, iar pe distanțe mari, de la stația de preparare a mortarului pînă la punctul de punere în operă, cu autocamioane, basculante, bene speciale sau autoagitatoare.

Roabele folosite pe șantier sînt de două tipuri: *cu o roată* avînd capacitatea de 100 l și *cu două roți,* avînd capacitatea de 140 l. Pentru transportul mortarului pe distanțe scurte, se mai folosește *roaba basculată* de 100 l, care are un sistem de pîrghii de blocare a roții în timpul basculării, pentru a împiedica deplasarea acesteia.

Tomberonul de 170 l, folosit pentru transportul mortarului în incinta șantierului și în interiorul clădirilor, are roți mici și elastice.

Pînă la distanța de cel mul 5 km, mortarele se transpoartă cu *autobasculante* obișnuite. Deoarece s-a constatat că la transportul pe distanțe mai mari se produc pierderi însemnate a părții lichide din mortar, micșorîndu-se astfel rezistența și lucrabilitatea lui, basculantele se înlocuiesc cu *mijloace speciale,* cum ar fi *buncărele instalate pe platforme* sau cu *autocisterne speciale.* Cu aceste mijloace, mortarele pot fi transportate în bune condiții pînă la 15 km pe drumuri cu îmbrăcăminte rigidă și pînă la 8 km pe celelalte categorii de drumuri.

Cînd distanțele de transport depășesc 15 km se folosesc *autoagitatoarele* și *autobetonierele.*

Mortarele se descarcă din autobasculante sau autoagitatoare în:

— *dispozitive (recipiente) așezate la nivelul solului,* prin basculare mortarului în buncărul de transfer (fig. VI.1, *a*), din care tot prin basculare se încarcă în bene speciale pentru transportul pe verticală (fig. VI.1, *b*), care descarcă mortarul în tomberoane basculante sau în lăzi de primire la fiecare punct sau nivel de lucru;

— *dispozitive așezate sub nivelul solului sau al autobasculantei* (bene speciale așezate în gropi, bene speciale la nivelul solului sub rampele pe care vine autobasculanta).

Este cu desăvîrșire interzisă descărcarea mortarelor direct pe pămînt.

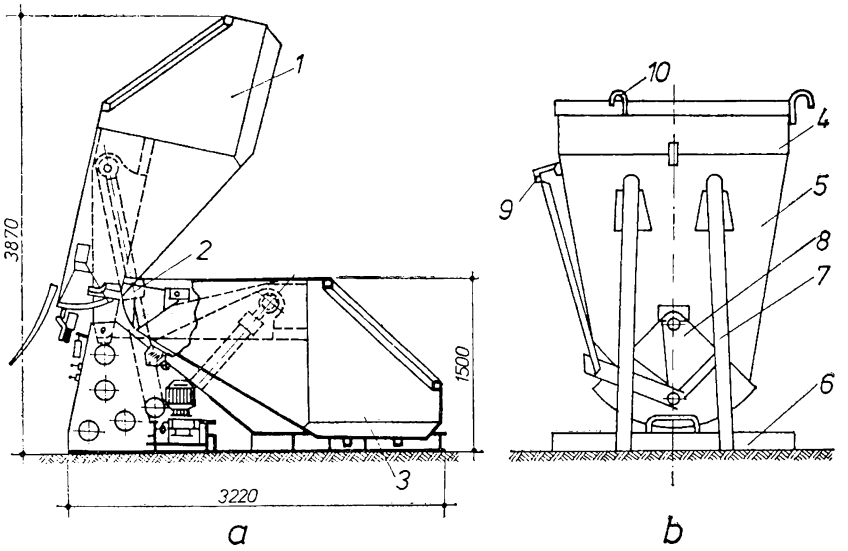


Fig. VI.1. **Mijloace pentru transferul mortarului din autobasculante și autoagitatoare și pentru transportul pe verticală:**

a — buncăr basculant de 3 m³; *b* — benă verticală pentru ridicarea mortarelor; *1* — buncăr; *2* — articulații; *3* — suport; *4* — inel; *5* — corp tronconic; *6* — postament; *7* — picioare de susținere; *8* — plăci de închidere și golire; *9* — cîrlig de blocare; *10* — cîrlig de prindere.

6.1.3. TANSPORTUL PE VERTICALĂ CU UTILAJE DE RIDICAT

Pe verticală, mortarul se transportă în bene, ridicate cu macarale, bobul mobil, precum și cu pompe de mortar.

Pentru transportul mortarului pe verticală se utilizează mai multe tipodimensiuni de mașini de ridicat, care servesc în același timp și la transportul pe verticală al altor materiale de construcții. Astfel se utilizează diverse tipuri de macarale care se instalează la sol sau pe clădire și care deservesc unul sau mai multe niveluri de lucru. Pentru lucrări de tencuieli se folosesc mașini de ridicat de tip ușor cu capacități de ridicare între 150 și 500 kgf. Din această categorie de instalații de ridicat fac parte macaraua ușoară pentru lucrări de finisaj, macaraua de fereastră și bobul mobil.

a. **Macaraua ușoară pentru lucrări de finisaj** (fig. VI.2). Aceasta este destinată în principal pentru ridicarea materialelor necesare executării lucrărilor de finisaj la clădiri. Se compune din două subansambluri principale: *capra metalică* și *electropalanul mobil.*

Capra metalică este alcătuită din grinda spațială *1* și picioarele de sprijin *2*. Legătura dintre grindă și picioare este realizată direct prin șuruburi, cît și prin intermediul diagonalelor *3*, asamblate tot

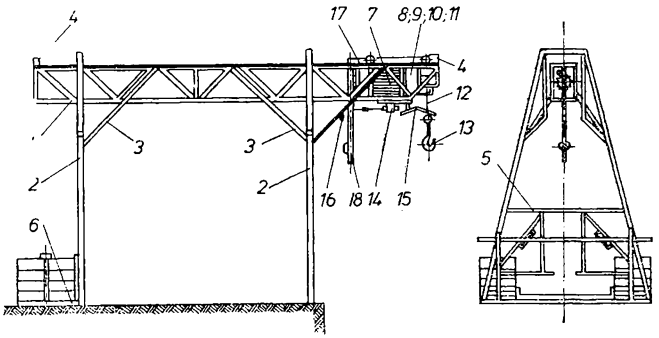


Fig. VI.2. **Macara ușoară pentru lucrări de finisaj.**

cu șuruburi. Grinda spațială este alcătuită din două grinzi plane cu zăbrele, la capetele grinzii fiind montate niște distanțiere-opritoare *4*. Partea superioară a grinzii servește drept cale de rulare pentru electropalan. Grinda spațială se montează pe picioare cu un capăt în consolă. Picioarele sînt de formă trapezoidală și au la partea inferioară tălpi de sprijin. Pe piciorul din față este montată grila de protecție *5*, iar pe piciorul din spate este fixat suportul *6* pentru contragreutate. Grinda spațială poate fi asamblată cu picioarele de sprijin în 4 poziții, pe verticală, variind astfel înălțimea căii de rulare.

Electropalanul se compune dintr-un grup de acționare și comandă a mecanismului de ridicare și un cărucior pentru translatare.

Grupul de acționare se compune din: motorul electric *7*, cuplajul electric *8*, frîna electromagnetică *9*, reductorul *10*, tamburul *11*, cablul *12* și cîrligul de sarcină *13*.

Comanda mecanismului de ridicare a sarcinii se compune din: comutatorul inversor *14*, limitatorul de sfîrșit de cursă *15* și maneta de cuplare-decuplare *16*. Căruciorul este alcătuit dintr-un șasiu metalic cu 4 roți *17;* în partea din spate șasiul are un pivot care servește la fixarea pîrghiei de manipulare *18*.

Manevrarea sarcinii pe verticală pentru ridicare-coborîre se realizează prin acționarea comutatorului inversor, motorul fiind reversibil. În timpul operației de ridicare electropalanul se află la capătul consolei. După ridicarea sarcinii la nivelul de lucru, se procedează la introducerea acesteia în clădire, prin translatarea manuală a căruciorului, urmînd apoi coborîrea sarcinii pe planșeu la locul de preluare.

Macaraua se instalează la locul de lucru în următoarele situații: • *pentru lucru pe terasele clădirilor;* • *pentru lucru pe balcoane sau logii;* • *pentru lucru în interiorul clădirilor.*

Macaraua are avantajul că introduce sarcina ridicată în interiorul clădirii. Acest tip de macara poate deservi și nivelurile de lucru inferioare locului de montaj, situație în care trebuie să se facă apropierea sarcinii de clădire.

Capacitatea maximă de ridicare a macaralei este de 250 kgf, înălțimea maximă de ridicare este de 35 m, lungimea consolei este de 1,40 m, iar productivitatea tehnică (la 8—10 cicluri/h) este de 2 tf/h.

b. **Macaraua de fereastră** (fig. VI.3). Aceasta este un utilaj de mică mecanizare cu o largă utilizare în lucrările de construcții și de finisare a clădirilor, fiind alcătuită din echipamentul de bază sau macaraua propriu-zisă și din echipamentele-anexă pentru instalarea în diverse situații de lucru: pe terase, pe schele metalice etc.

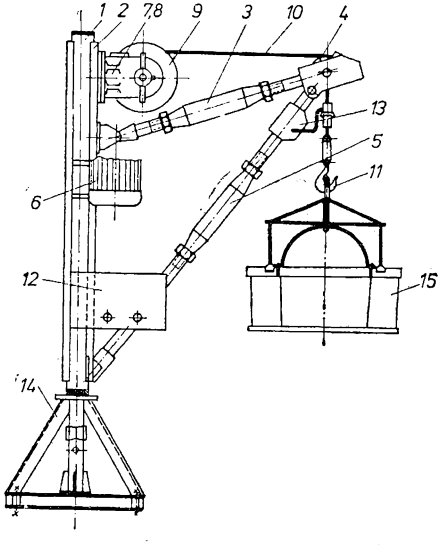


Fig. VI.3. **Macara de fereastră.**

Macaraua se compune din popul extensibil *1*, brațul rotitor *2* și un pop metalic de inventar. Popul extensibil are tălpile prevăzute cu papuci care se împănează în golul ferestrelor prin șuruburi de strîngere. Pentru instalarea macaralei, în interiorul clădirii, între două planșee consecutive, se fixează un pop de inventar care se leagă de popul extensibil prin intermediul a două ancore. Brațul rotitor este alcătuit dintr-un montant ce se fixează de popul extensibil, față de care se rotește, fiind ghidat de două bucșe; pe acesta este

fixat articulat brațul *3* cu rola *4*, precum și diagonala de sprijin *5*. Tot pe brațul rotitor este montat și mecanismul de ridicare a sarcinii, care se compune din motorul electric *6*, frîna *7*, reductorul cu roata melcată *8* și toba *9* pe care se înfășoară cablul *10*, prevăzut cu cîrligul *11*. În partea inferioară a brațului rotitor este montată aparatura electrică de comandă *12*. Pentru limitarea cursei la ridicarea sarcinii este prevăzut limitatorul *13*.

Echipamentele anexă sînt alcătuite dintr-un pop pentru fixarea pe schela metalică, un pop cu suport *14* pentru fixarea pe balcoane sau terase și două bene *15* (una de 70 l și alta de 120 l).

Mecanismul de ridicare a sarcinii se pune în funcțiune prin apăsarea pe butoanele de comandă pentru ridicare, respectiv coborîre. Mecanismul funcționează numai atîta timp cît este apăsat unul din cele două butoane. Sarcina ridicată la nivelul de lucru este adusă la locul de preluare prin rotirea manuală a brațului, după ce în prealabil s-a deblocat cama care nu permite rotirea liberă a acestuia.

Această macara este foarte des utilizată ca troliu amplasat la sol. În acest caz se demontează brațul și diagonala de susținere, iar macaraua se fixează prin popul extensibil într-un cadru metalic; pentru asigurarea stabilității cadrul are o talpă pe care se așează contragreutăți.

Macaraua de fereastră are capacitatea maximă de ridicare de 150 kgf, înălțimea maximă de ridicare 30 m, iar productivitatea tehnică (la 6—8 cicluri/h) este de 0,9 tf/h.

Macaraua de fereastră este indicat a fi utilizată la ridicarea materialelor necesare execuției lucrărilor de finisaj la toate categoriile de clădiri (în limita caracteristicilor tehnice menționate).

Acest tip de macara, prin utilizarea diverselor dispozitive anexă cu care este echipată, **se poate monta în următoarele situații:** *în golul ferestrelor;* • *pe balcoane sau pe logii;* • *pe terase;* • *pe schele metalice.*

c. **Bobul elevator mobil de 500 daN.** Bobul elevator mobil de 500 daN (fig. VI.4) se compune din: șasiul pentru susținere și transport *1*, turnurile *2* și *3*, platforma de ridicat *4*, mecanismul de ridicare 5, echipamentul electric și echipamentul auxiliar.

Șasiul pentru susținere și transport este o construcție sudată realizată din țevi, fiind prevăzută la partea din spate cu o monoaxă pe două pneuri *6;* turnul are secțiunea triunghiulară și este realizat din elemente din țevi și profile din tablă îndoită asamblate prin sudură, fiind alcătuit din 10 tronsoane din care primul de 6 m, iar celelalte de cîte 3 m lungime fiecare.

Platforma servește la așezarea materialului în vederea ridicării la nivelele active.

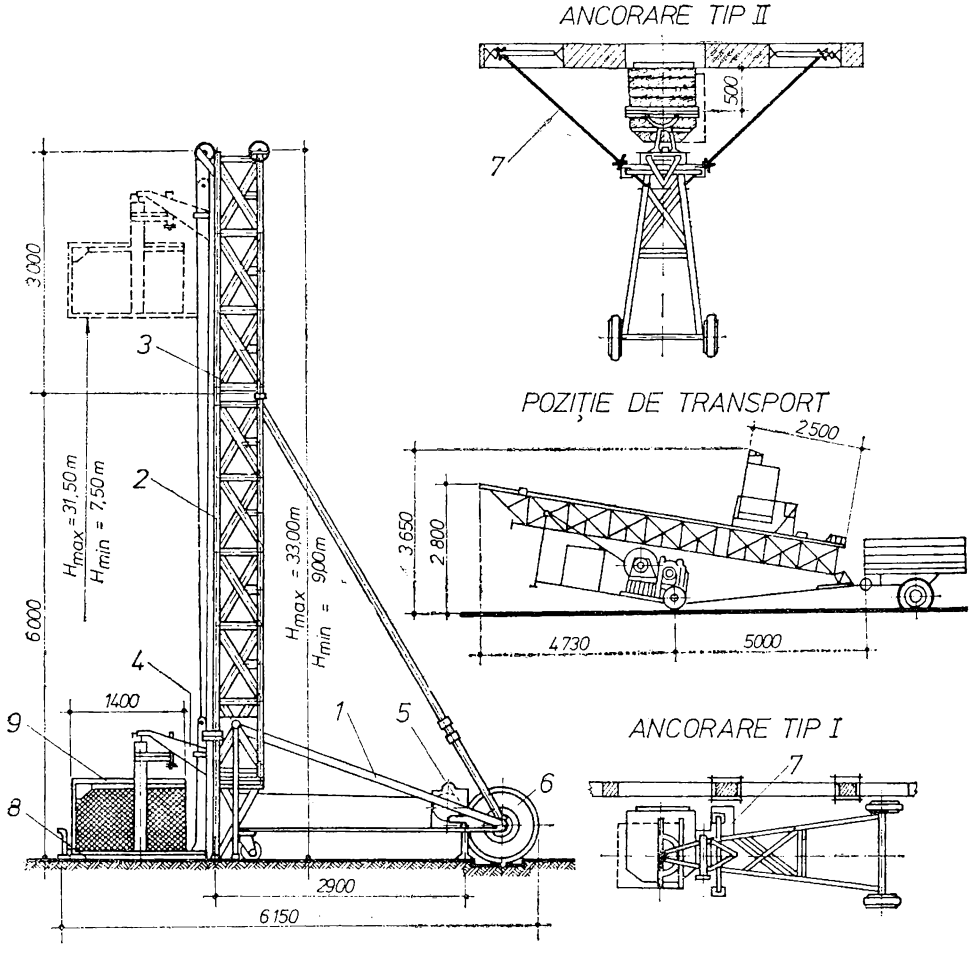


Fig. VI.4. **Bob elevator mobil de 500 kgf.**

Mecanismul de ridicare se compune din motor, frînă, reductor și limitatorul de cursă pentru deplasarea pe verticală a sarcinii.

Echipamentul electric este destinat alimentării cu energie electrică a mecanismelor și pentru iluminarea locului de muncă.

Echipamentul auxiliar servește la operațiunile de montaj sau de transport, fiind compus din macara auxiliară, lanț pentru ancorarea tronsoanelor, ancorajele *7* și proțap. Încărcarea platformei se face la sol sau la orice nivel de lucru. Descărcarea materialelor se face după rotirea platformei *8* cu 90° în direcția dorită și îndepărtarea oblonului platformei *9*.

Montajul comportă următoarele operații: • *atașarea roților la șasiu;* • *fixarea calajelor, a platformei rotitoare și a tronsonului de 3 m la cel de bază de 6 m;* • *aducerea bobului cu tronsonul de 9 m în poziție de lucru;* • *poziționarea succesivă a tronsoanelor de 3 m cu asigurarea stabilității bobului prin ancoraje utilizînd macaraua auxiliară din echipamentul bobului.*

Numărul ancorajelor necesare este:

Înălțimea turnului [m]	6	9		15	18	21	24	27	30	33
Nr. ancoraje	—	—	1	2	3	4	5	6	7	8

Asamblarea tronsoanelor turnului se realizează cu șuruburi cu piulițe care prind flanșele sudate la capetele tronsoanelor.

Demontarea bobului se face în ordinea inversă montării, folosind macaraua auxiliară cu care se coboară materialele pe platformă.

Productivitatea (la 10 cicluri/h), este de 5 kN/h.

d. **Ascensorul pentru persoane și materiale.** Ascensorul de materiale (fig. VI.5, vedere laterală și din față) este un utilaj de mică mecanizare și servește la ridicarea materialelor de construcții în greutate maximă de 700 daN și se compune din următoarele părți: cadru metalic pentru fundație *1;* elemente de catarg *2* (tronsoane sudate avînd o lungime de 1 507 mm fiecare, cu cremaliere montate); stația de bază *3* (împrejmuirea la sol a cabinei) cu cutia de aparataj electric; cabina ascensorului *4* de formă paralelipipedică avînd podeaua 3,00×1,30 m cu mecanismul de acționare, inclusiv cablurile de forță și comandă; contragreutatea cabinei *5;* cablul contragreutății cabinei *6;* ancoraje în zid pentru rigidizarea catargului *7;* macara de mînă pentru montarea tronsoanelor *8*.

Ascensorul se comandă din cabină, comenzile sînt electrice și asigură deplasarea cabinei la orice nivel activ al construcției.

Echilibrarea cabinei se realizează cu ajutorul unei contragreutăți. Ancorarea se face începînd de la înălțimea turnului de 12 m, din 9 în 9 m. Montajul ascensorului se face începînd cu montarea

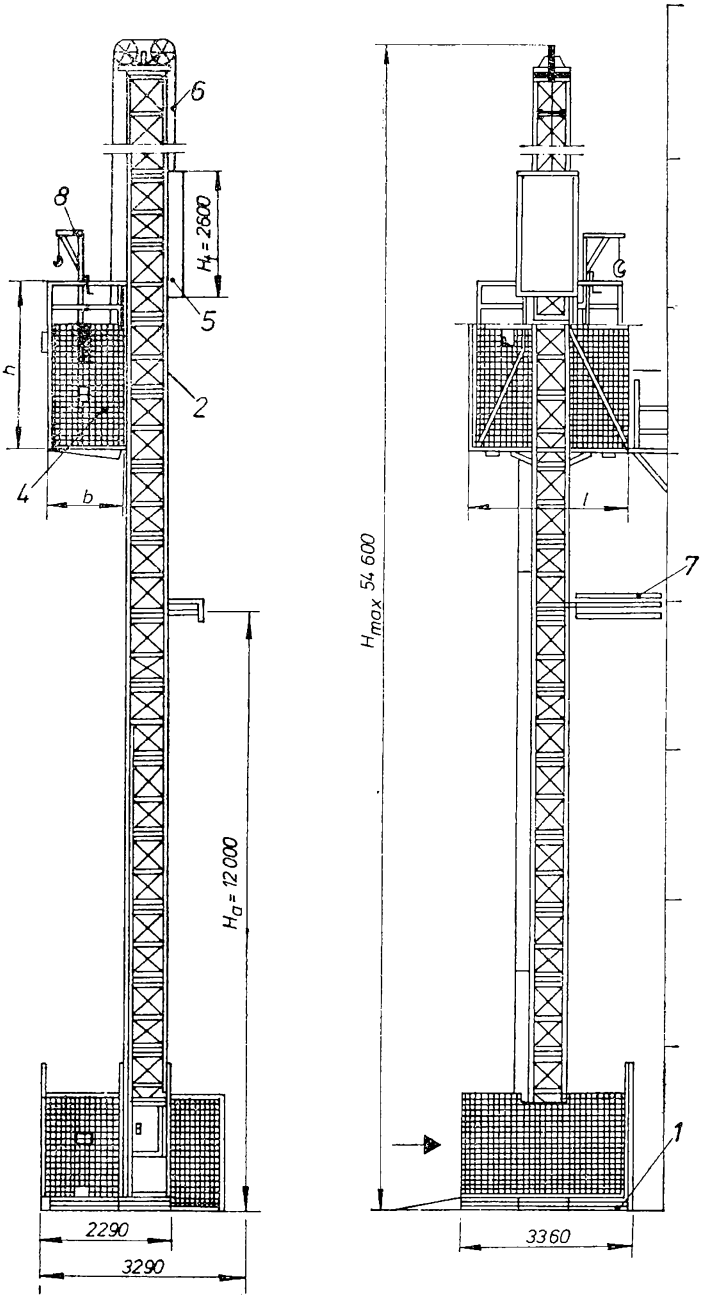


Fig. VI.5. **Ascensor pentru persoane și materiale.**

stației de bază și tronsoanelor de 1 507 mm fiecare, neancorate pînă la 12 m înălțime.

Tronsoanele se îmbină între ele cu flanșe cu șuruburi și se centrează cu cepuri de centrare astfel ca să se asigure o coliniaritate a glisierelor și a cremalierei.

Se montează apoi cabina și contragreutatea, acestea fiind premontate inițial.

Tronsoanele pentru prelungirea catargului se montează cu ajutorul macaralei manuale care se amplasează pe cabină. Demontarea se face în sens invers.

e. **Macarale turn.** Pentru lucrările de zidărie, turnări de betoane monolite și de montare a prefabricatelor în planșee și pereți sînt utilizate macaralele turn.

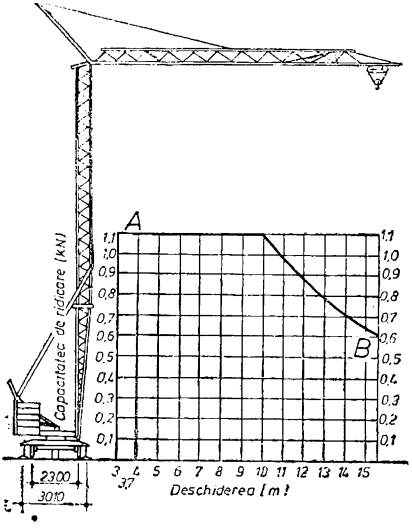


Fig. VI.6. **Macara turn MT-10:**
AB — curba capacității de ridicare.

Macaralele turn se împart în următoarele categorii: • *macarale turn ușoare;* • *macarale turn medii;* • *macarale turn grele și foarte grele.*

Macaralele turn ușoare sînt MT-7,5 și MT-10 (fig. VI.6). Capacitatea maximă de ridicare a acestor utilaje este de ≈ 1 kN, iar înălțimea maximă de ridicare 18—21 m. Prin caracteristicile pe care le posedă este indicat să fie folosite la executarea clădirilor avînd pînă la P+4 niveluri. Montarea și demontarea macaralelor respective se face rapid, fără dificultăți. Macaraua MT-10 este pliabilă și se automontează ≈ 1 h.

Macaralele turn ușoare se deplasează pe roți cu pneuri și lucrează calate. Tipul MT-10 poate fi adaptat să se deplaseze și pe șine.

Contragreutățile ca și mecanismele de lucru sînt amplasate pe platforma inferioară a macaralelor și pot fi montate, respectiv demontate, cu ajutorul unor dispozitive existente pe macara.

Macaralele turn ușoare vor căpăta o largă răspîndire, în special ca urmare a mobilității foarte mari pe care o posedă.

Macaralele turn medii sînt cel mai mult utilizate pe șantierele din țara noastră. Ponderea cea mai mare o au macaralele MT-40 (fig. VI.7, *a*) și MT-100 (fig. VI.7, *b*), fabricate în Republica So-

Fig. VI.7. **Macarale turn MT-40 și MT-110:**
a — MT-40; *b* — MT-110; *H* — curba înălțimii de ridicare; *AB* — curba capacității de ridicare.

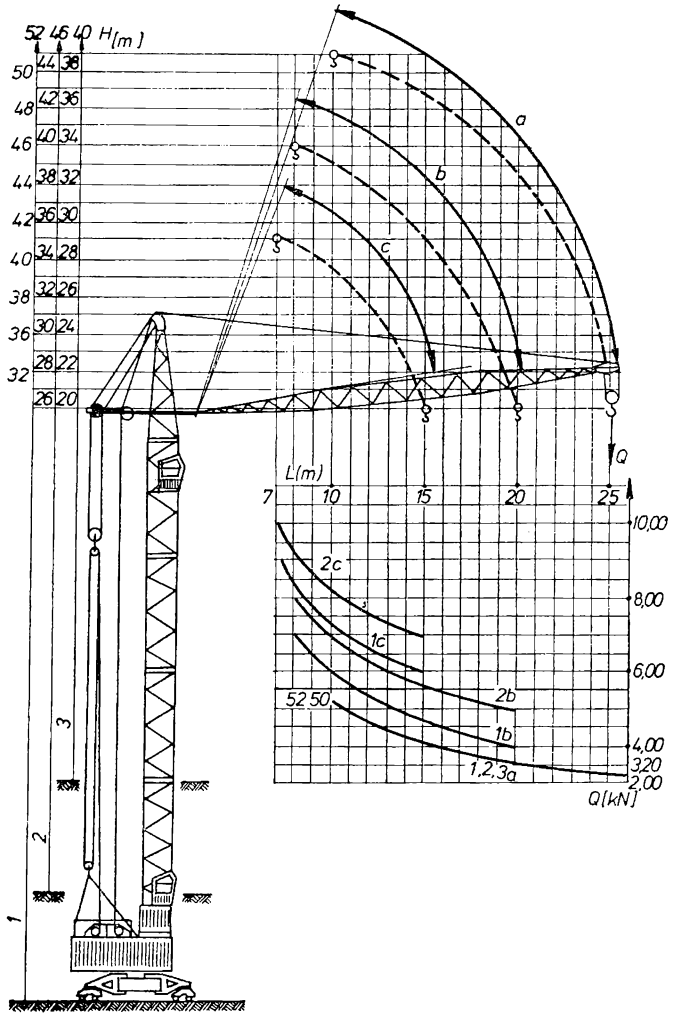


Fig. VI.8. **Macara turn ZB 80 W.**

cialistă România, și macaralele ZB-45 A și ZB-80 W (fig. VI.8), de fabricație poloneză. Aceste macarale au greutate relativ redusă și posedă o serie de **însușiri comune:**

— *turnul macaralelor are secțiunea pătrată, triunghiulară sau tubulară și este rotativ.* Contragreutățile pot fi plasate în această

situație jos, pe platforma rotativă a macaralelor, coborîndu-se centrul de greutate și îmbunătățindu-se stabilitatea generală;

— *raza de acțiune sau deschiderea macaralelor este variabilă.* Aceasta, se obține la macaralele MT-40, MT-100 și ZB-80 W, prin modificarea unghiului de înclinație al săgeții, iar la macaralele ZB-45 A, cu ajutorul unui cărucior denumit *„pisică"*, ce se deplasează de-a lungul brațului menținut în poziție orizontală;

— *transportul macaralelor de la depozit la șantiere, în interiorul șantierelor, de la un obiect la altul sau între șantiere, nu necesită, pentru tipurile MT-40 și MT-100, demontarea și desfacerea în subansamblurile componente.* Turnul și săgeata se așază în poziție orizontală, platforma de bază se echipează cu roți cu pneuri, cu ajutorul cărora macaraua poate fi remorcată și transportată;

— *pentru macaralele MT-40 și MT-100 montarea și demontarea se fac prin autoridicare, fără mijloace auxiliare, și durează unul pînă la două schimburi;*

— *macaralele au tren de rulare prevăzut cu boghiuri, care le permit înscrierea în curbe cu raze mici;*

— *există o gamă întreagă de viteze de ridicare a sarcinilor pentru a se da posibilitatea efectuării comode a tuturor manevrelor de montaj.* Macaralele sînt prevăzute și cu microviteze, necesare pentru așezarea prefabricatelor pe reazeme;

— *cabina de comandă poate fi amplasată la partea superioară a macaralei, dar pot exista și mai multe cabine, situate la înălțimi diferite.* Comenzile se pot transmite și de la distanță, prin radio;

— *macaralele sînt prevăzute cu dispozitive de securitate a muncii, care realizează siguranța în exploatare* (limitator de sarcină, de curbă de rotire etc.).

Axele căilor de rulare trebuie așezate la următoarele distanțe minime de construcție: • *la macaralele MT-40: 3,50 m;* • *la macaralele MT-100: 4,60 m;* • *la macaralele ZB-45 A: 5,50 m.*

În cazul folosirii macaralelor și la construcția subsolurilor, distanța de amplasare față de clădire se mărește, întrucît trebuie avută în vedere grosimea patului de balast și lățimea minimă a banchetei ce trebuie lăsată între patul de balast și marginea săpăturii. Din această cauză, la executarea subsolurilor se utilizează un tip de macara mobilă, iar macaralele turn se montează abia după ce construcția a ieșit din pămînt și s-au executat umpluturile în jurul obiectului.

Macaralele turn grele și foarte grele se utilizează în special la executarea construcțiilor industriale unde trebuie ridicate sarcini foarte mari, dar se folosesc uneori și la ridicarea benelor cu beton sau mortar, precum și a paletelor cu cărămizi.

Remarcabilă, din punct de vedere al concepției, caracteristicilor și realizărilor, este macaraua MTA-125 (fig. VI.9).

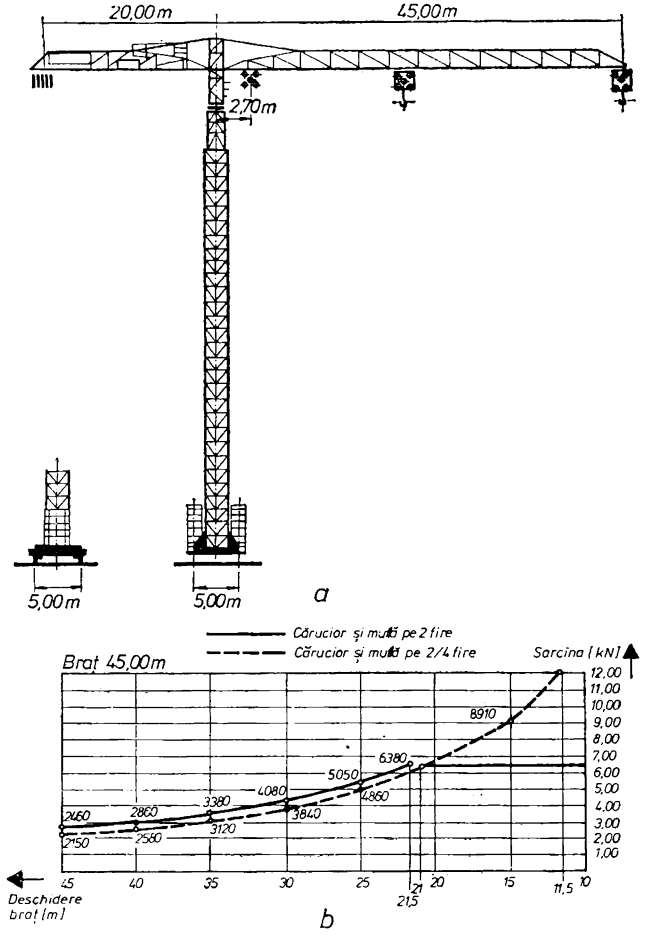


Fig. VI.9. **Macara turn MTA-125:**
a — vedere laterală; *b* — diagrama *H-Q* (de exemplu pentru deschidere de 21 m corespunde o sarcină de 6,8 kN).

Principalele însușiri ale macaralei MTA-125 sînt:

— *brațul, care lucrează în poziție orizontală, este alcătuit din tronsoane care permit realizarea unei deschideri maxime de 45 m Pe braț rulează un cărucior de sarcină tip „pisică“;*

— macaraua are un contrabraț pe care se găsesc o parte din contragreutăți. Turnul este fix, rotirea făcîndu-se numai la partea superioară;

— macaraua se automontează și autodemontează cu ajutorul troliilor proprii. În cadrul automontării, se ridică, de la poziția orizontală la cea verticală, primul tronson al turnului fix, cu partea de turn rotitor și se montează brațul și contra brațul. Următoarele tronsoane ale turnului fix se înalță prin telescopare;

— macaraua MTA-125 poate ajunge pînă la înălțimi de ≈60 m. Pînă la înălțimi de ≈45 m macaraua se deplasează pe șine, putîndu-se înscrie în curbe cu raza de 30 m. La înălțimi mai mari decît aceasta, macaraua trebuie ancorată.

6.1.4. TRANSPORTUL MORTARULUI CU AJUTORUL POMPELOR

Pentru transportarea mortarului pe orizontală și verticală se folosesc pompe de mortar care împing mortarul pînă la locul de lucru sau pînă la injector (în cazul tencuielilor executate mecanizat), prin conducte metalice sau furtunuri de cauciuc.

Principalele pompe folosite la transportul mortarului (fig. VI.10) **sînt următoarele:**

1) *Pompa monopiston cu cameră de egalizare a presiunii* (fig. VI.10, *a*), compusă din sistemul de acționare a pompei cu bielă-manivelă *1*, pistonul *2*, supapa de admisie *3* și supapa de refulare *4* cu bile de cauciuc și camera de egalizare a presiunii 5. Acest sistem are avantajul simplității, fiind eficient pînă la presiuni de lucru ce nu depășesc 30 daN/cm². Cînd este necesar să se depășească această presiune, pompa prezintă dezavantaje în funcționare, deoarece jetul de mortar nu mai este uniform, datorită faptului că aerul este puternic comprimat în partea superioară a camerei de egalizare a presiunii și acesta nu mai poate egaliza șocurile de pompare ale pistonului. Acest sistem de pompare este utilizat la mașinile de tencuit Turbocom.

2) *Pompa cu melc excentric* (fig. VI.10, *b*) compusă din axul omogenizator *6*, montat în cuva de omogenizare *7*, care antrenează rotorul metalic *8* al pompei cu melc. În componența pompei mai intră statorul *9*, executat din cauciuc, și manșonul de strîngere *10*, care are rolul de a compensa uzurile pompei. Avantajul acestei pompe constă în asigurarea unui transport fără șocuri la presiuni mari. Această pompă prezintă și dezavantaje, deoarece la mortarele slabe, preparate cu granule de nisip colțuroase, apare o uzură extrem de rapidă. De aceea, acest sistem de pompare este utilizat în agregatul mobil de tencuit AMT 1—6.

3) *Pompa de egalizare cu piston dublu* (fig. VI.10, *c*) compusă din axul de antrenare cu came *11*, pistonul de lucru *12*, cu arcul de revenire *13*, pistonul de egalizare *14*, supapa de admisie *15* și supapa de refulare *16* cu bile de cauciuc. Pistonul de lucru funcționează în același mod ca la pompa cu monopiston, iar cel de al doi-

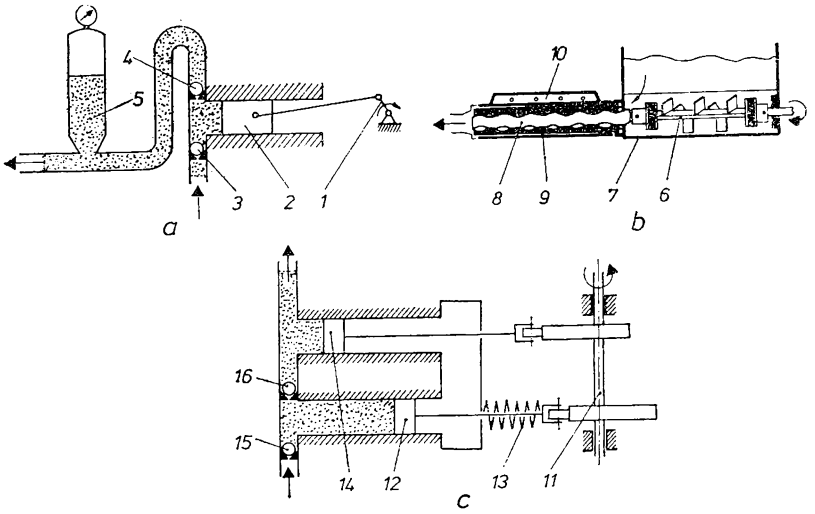


Fig. VI.10. **Pompe pentru transportul mortarului:**
a — pompă monopiston; *b* — pompă cu melc excentric; *c* — pompă de egalizare cu piston dublu.

lea piston înlocuiește camera de egalizare a presiunii. Această egalizare se produce în felul următor:

Din cantitatea de mortar absorbită la o cursă a pistonului de lucru, jumătate este refulată în conducta de mortar, iar cealaltă jumătate este introdusă în camera pistonului de egalizare care este tras către înapoi. Camele de antrenare sînt astfel construite încît închid uniform și continuu circuitul de admisie, cantitatea de mortar introdusă în camera pistonului de egalizare fiind împinsă în conducta de mortar, în timp ce pistonul de lucru execută operația de absorbție.

Prin realizarea acestui ciclu de lucru în interiorul pompei, se poate renunța la camera de egalizare a presiunii pentru orice domeniu de presiune.

Acest sistem de pompare este utilizat la mașina de tencuit cu două pistoane MT 2P.

Antrenarea pompei se face prin intermediul unui reductor și al unei transmisii cu curele trapezoidale de la motorul de antrenare. La intrarea în reductor, solidar cu șaiba curelei trapezoidale, este montat un ambreiaj care asigură operația de cuplare și de decuplare a pompei.

La ieșirea din pompă este montat un robinet de recirculație care, în cazul înfundării conductei de transport al mortarului, asigură, prin deschidere, scăderea presiunii pe conductă. De asemenea, la ieșirea din pompă este montat un dispozitiv de siguranță pentru suprapresiuni pe conducta de transport a mortarului.

Pentru transportarea mortarului pe orizontală și verticală se folosesc conducte metalice sau furtunuri de cauciuc. Acestea sînt alcătuite, în general, din tronsoane de 3—4 m lungime, care au la capetele lor dispozitive de îmbinare. În cazul folosirii conductelor metalice și de cauciuc, se pornește de la pompă cu un tronson de cauciuc, se continuă cu conducta metalică, folosind la nevoie și coturi metalice, și apoi se termină cu cîteva tronsoane de cauciuc. (fig. VI.11, *a*).

La construcții cu mai mult de trei niveluri, se recomandă montarea conductei de mortar în formă inelară (fig. VI.11, *b*).

Acest sistem de conductă cu tur și retur are avantaje în exploatare, deoarece mortarul circulă în permanență, revenind la buncărul pompei de mortar prin conducte de retur. Prin aceasta se reduc la minim stagnările din cauza înfundării conductelor de legătură pe etaje și se permite zidarilor să primească mortarul pe măsura necesității.

Nu se recomandă montarea de tronsoane de cauciuc alternînd cu cele metalice, pentru ca să se evite defecțiuni în exploatarea conductei. La montare trebuie evitate coturile cu rază mai mică de 1 m. Nu se admit turtiri ale furtunului în locurile de rezemare sau de trecere prin goluri de ferestre sau uși etc. Înainte de montare, fiecare tronson de conductă trebuie verificat ca să nu fie deteriorat, verificîndu-se starea suprafeței interioare. Conductele de cauciuc nu trebuie să aibă straturi de pînză desfăcută, iar cele metalice nu trebuie să fie ruginite. Se vor controla și piesele de îmbinare, ținînd seama că acestea sînt supuse la presiuni importante.

Îmbinarea corectă a tronsoanelor conductei de mortar înlătură majoritatea defecțiunilor care se pot produce în timpul exploatării. Îmbinarea tronsoanelor de cauciuc la care s-a introdus în interiorul conductei o bucată de țeavă metalică (fig. VI.11, *c*) este greșită, deoarece îngustează secțiunea utilă a conductei și creează praguri care înlesnesc înfundarea conductei.

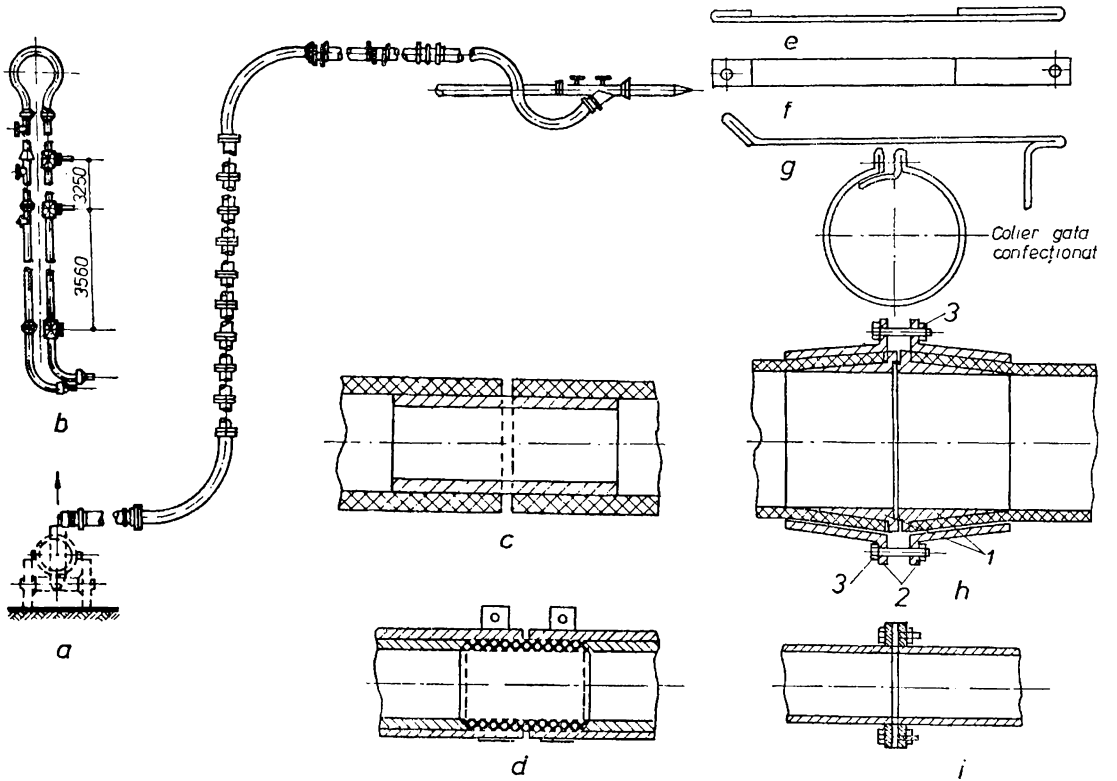


Fig. VI.11. **Scheme de montare și îmbinare a conductelor de mortar:**

a — schema de montare cu o singură conductă; *b* — schema de montare cu conductă tur și retur; *c*, *d* — îmbinarea furtunurilor de cauciuc (*c* — greșit; *d* — corect); *e*, *f*, *g* — colier de legătură la îmbinarea furtunurilor de cauciuc (*e* — prima operație; *f* — a doua operație; *g* — a treia operație); *h* — îmbinarea furtunurilor de cauciuc cu piese speciale; *i* — îmbinarea tuburilor metalice.

O îmbinare corect executată este aceea arătată în figura VI.11. *d*, în care, pentru îmbinarea celor două tronsoane de cauciuc, s-a introdus o bucată de țeavă avînd același diametru interior ca și cel al furtunului, făcîndu-i loc în interiorul celor două capete de furtun prin tăierea unui strat de cauciuc; după montare, cele două capete de furtun se strîng cu coliere de legătură (fig. VI.11, *e, f, g*).

Un tip de îmbinare care nu necesită tăierea cauciucului este cel din figura VI.11, *h*, în care pentru îmbinare se folosesc două piese speciale metalice *1* avînd diametrul interior egal cu cel al conductelor de cauciuc, iar la exterior avînd forma conică și două inele exterioare *2*, cu suprafața interioară de aceeași conicitate ca și exteriorul pieselor speciale interioare. Întîi se introduce pe conductă inelul exterior, apoi, prin baterea cu ciocanul, se introduce piesa interioară, se apropie cele două capete și, prin găurile prevăzute în urechile inelelor exterioare, ele se strîng cu buloanele *3*.

Îmbinarea tronsoanelor din tuburi metalice se face prin flanșe sudate la capete (fig. VI.11, *i*).

Între stația de preparare a mortarului și locul de lucru trebuie să existe un sistem de semnalizare optică sau acustică (sonerie, bec, fluier etc.) pentru a opri funcționarea pompei atunci cînd buncărul de la locul de lucru este complet umplut cu mortar sau cînd s-a înfundat conducta sau injectorul.

Înainte de a începe pomparea mortarului pe conducte, se introduc în buncărul pompei 2—3 găleți de lapte de var, care se pompează pentru a se unge interiorul pompei și al conductei în scopul micșorării frecării la pornire. Nu se recomandă întreruperea lucrului, întrucît mortarul aflat în conductă se segregă și produce înfundarea conductei, mai ales pe porțiunile verticale ale acesteia. Dacă totuși, din anumite motive, apar necesare întreruperi între o jumătate de oră și o oră (în timpul mesei), se recomandă ca la ultima cantitate de mortar să se adauge laptele de var.

În cazul întreruperilor mai mari, conducta trebuie golită, spălată și unsă cu lapte de var. Golirea se face punînd apă în buncăr după terminarea mortarului și pompînd pînă se spală toată conducta. Se mai poate goli conducta și prin deschiderea robinetului de retur al pompei și după scurgerea mortarului din conductă în buncărul pompei, se golește buncărul și se introduce apoi apa pentru spălarea pompei și conductelor. După spălare se introduce în buncărul pompei lapte de var care se pompează pe conductă pentru a o unge.

În cazul înfundării conductei, se oprește imediat pompa, se scade presiunea prin deschiderea robinetului de retur, apoi se stabilește locul de înfundare. Pentru aceasta, se demontează tronson

cu tronson (la conductele metalice) și se încearcă cu sîrma, iar la cele de cauciuc se calcă furtunul în lungul lui sau se bate cu ciocanul și apoi se desface tronsonul înfundat. Tronsonul înfundat se așază în poziție verticală și se scutură pînă se golește de mortar. Desfundarea se mai poate face cu furtunul de apă care se introduce treptat în conductă.

6.1.5. DURATA MAXIMĂ DE TRANSPORT A MORTARULUI

Durata maximă de transport a mortarului va fi astfel apreciată încît transportul și punerea în operă să se facă:

— *în maximum 10 h de la preparare, pentru mortarele de var;*

— *în maximum 1 h de la preparare, pentru mortarele de ciment sau ciment-var (argilă) fără întîrzietor;*

— *în maximum 16 h de la preparare, pentru mortarele de ciment sau ciment-var cu aditiv întîrzietor.*

6.2. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MECANIZATĂ A CĂRĂMIZILOR, BLOCURILOR CERAMICE, BLOCURILOR MICI CU AGREGATE UȘOARE ȘI A ELEMENTELOR DIN b.c.a.

6.2.1. PRINCIPII DE BAZĂ. REGULI DE DEPOZITARE A UNITĂȚILOR DE ÎNCĂRCĂTURĂ PE PLATFORMELE DE LUCRU

Transportul materialelor de zidărie se face în **două faze:** • *transportul de la punctul de aprovizionare sau de la fabrică la șantier;* • *transportul pe șantier (de la magazii sau depozite la punctele de lucru sau între diferitele puncte de lucru).*

O atenție deosebită, în ceea ce privește transportul cu toate operațiile necesare, o cer cărămizile de toate tipurile, blocurile mici și plăcile de beton ușor. Acestea fiind materiale cu dimensiuni mici, trebuie să fie manevrate cu bucata, ceea ce influențează costurile în funcție de modul cum sînt manevrate, acestea putîndu-se urca foarte mult sau, invers, dacă se aplică metode de organizare mecanizată a transporturilor și manevrărilor, ele putîndu-se reduce mult.

În orice caz, încărcarea și descărcarea manuală trebuie să fie eliminată, deoarece aceste operații consumă forțe de muncă cu care se obține o productivitate a muncii foarte redusă și în plus, se produc foarte multe deșeuri.

Scopul final al măsurilor este acela de a crea un lanț de transporturi de la fabrică direct pînă la locul de muncă al zidarilor, evitîndu-se descărcările și încărcările pe parcurs și, prin aceasta, evitîndu-se, în afară de consumul de timp, și producerea spărturilor sau degradarea acestor elemente mici de zidărie. Tehnica stivuirii în uscat, a împachetării acestor elemente mici, este ușor de deprins, iar descărcarea pachetelor sau containerelor de orice tip, direct pe locurile de muncă ale zidarilor, constituie o problemă de mijloace de transport și de ridicare (vagoane, camioane, remorci, macarale).

Pachetul de cărămizi este manevrat cu utilaje de ridicat, începînd de la fabrică pînă la locul de muncă al zidarilor. Ca orice metodă nouă și aceasta cere unele **condiții de organizare a șantierelor:**

Prima condiție este aceea că, indiferent dacă cărămizile se aprovizionează de la mai multe fabrici, pachetele trebuie să fie de același tip.

A doua condiție se referă la faptul că, cantitățile de cărămizi care se consumă pe locurile de muncă sînt diferite și deci aprovizionarea locurilor de muncă trebuie să fie bine calculată față de graficele de lucru.

Cînd se organizează locurile de muncă ale zidarilor, se ține seama de numărul de cărămizi conținute în pachete, astfel încît să fie satisfăcute toate locurile de pe întregul șantier, corelînd aceste date cu posibilitățile de lucru de pe întregul șantier, precum și cu posibilitățile de ridicare la diversele niveluri, adică cu numărul de cărămizi sau alte materiale mici care pot fi transportate la șantier și pe șantier, inclusiv ridicate într-un schimb.

La alegerea utilajelor și dispozitivelor pentru ridicarea materialelor de zidărie trebuie să se țină seama de următoarele:

1) Dispozitivele manuale (scripetele, palanul, troliile) nu sporesc productivitatea muncii și nu trebuie să fie folosite decît la ridicarea materialelor în cantități mici (găleți cu mortar, cărămizi etc.). Mînuirea acestor dispozitive cere o deosebită grijă, deoarece se pot produce accidente datorită căderii materialelor, dacă nu se iau măsuri de interzicere a circulației pe sub locurile unde sînt montate acestea, sau măsurile de protecție eficiente, cerute prin prescripțiile privind tehnica securității.

2) Ridicarea materialelor cu utilaje mecanizate, ca elevatorul cu bob, sau cu macaralele se face în condiții mai bune, realizîndu-se economii de timp și o înaltă productivitate a muncii la aceste lucrări.

3) Metoda cea mai eficientă de manipulare a materialelor de zidărie este prin pachetizare. *Prin pachetizare se înțelege formarea unor*

unități de încărcătură, puse în circulație fără folosirea unor mijloace ajutătoare de inventar care să le însoțească pe circuit și care să necesite returnări la furnizor.

4) Asigurarea stabilității pachetelor se face fie prin anumite măsuri de imobilizare în mijloace de transport, fie prin sertizare, adică folosirea unor legături cu benzi de oțel, benzi de mase plastice, chingi, folie contractabilă etc. Materialele folosite pentru sertizare au în general un caracter nerecuperabil. Acest procedeu prezintă avantajul că mărimea pachetelor este compatibilă cu capacitatea portantă a planșeelor curent întîlnite (600—800 kgf/m²).

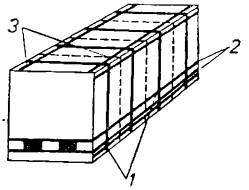


Fig. VI.12. **Modul de alcătuire a pachetelor balotate de cărămizi:**
1 — benzi de oțel; *2* — fîșii de legătură din carton asfaltat; *3* — colțare din carton asfaltat.

În figura VI.12 se prezintă una din modalitățile de formare a unui pachet balotat. Aceste pachete sînt alcătuite din mai multe subpachete solidarizate între ele.

Un procedeu de sertizare a pachetelor de cărămizi constă în folosirea foliilor contractibile. Prin această metodă pachetul de cărămizi se învelește cu o husă din folie contractibilă; un material similar se așează și la partea inferioară a pachetului. Pachetul astfel învelit este trecut printr-o cameră termică sau este tratat cu instalații mobile de încălzire. Tratarea cu aer cald la ≈ 200—220°C durează 25—35 s, ceea ce duce la o contractare a foliei (strîngerea cărămizilor) prin care se asigură o perfectă stabilitate a încărcăturii.

Folia contractibilă realizează și alte avantaje, cu prevenirea degradărilor prin șocuri sau prin umiditate, aspecte care se valorifică mai ales la unele produse sensibile cum sînt cărămida de fațadă sau betonul celular autoclavizat.

5) Atunci cînd nu este posibilă folosirea metodei de manipulare în pachete, datorită specificului materialelor ce urmează a fi vehiculate se recurge la paletizare. *Prin această metodă se utilizează o* paletă *care este o platformă mobilă pentru transportul și manipularea materialelor cu ajutorul utilajelor de ridicat și transportat echipate cu furci. Dezavantajul acestei metode constă în faptul că necesită returnarea la furnizor a paletelor.*

Depozitarea unităților de încărcătură (pachete sau palete balotate) pe platformele de lucru se face cu respectarea următoarelor reguli:

— unitatea de încărcătură se așează întotdeauna cu latura mică paralelă cu deschiderea elementului principal de rezistență (fișie de planșeu, armătura de rezistență a plăcii monolit);

— *distanța între marginea zidului și latura unității de încărcătură va fi de 70 cm;*

— *distanța liberă între unitățile de încărcătură, în toate direcțiile, va fi de cel puțin 1,20 m;*

— *lăzile de mortar se intercalează între unitățile de încărcătură dispuse de-a lungul zidului în curs de execuție.*

— *se interzice așezarea a mai mult de două pachete pe deschiderea elementului de rezistență.*

În aceste condiții se disting 3 cazuri posibile de așezare a unităților de încărcătură pe o deschidere:

— *două unități de încărcătură* (fig. VI.13, *a*);

— *o unitate de încărcătură combinată cu circulația pe orizontală a materialelor — mortar sau materiale de zidărie* (fig. VI.13, *b*).

— *o unitate de încărcătură fără circulație pe orizontală a materialelor* (fig. VI.13, *c*).

Pentru toate platformele de lucru deschiderea minimă admisibilă l se stabilește de conducătorul tehnic al lucrării.

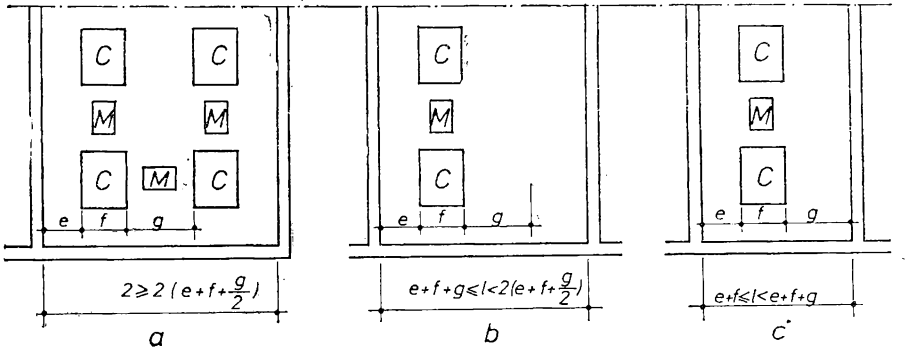
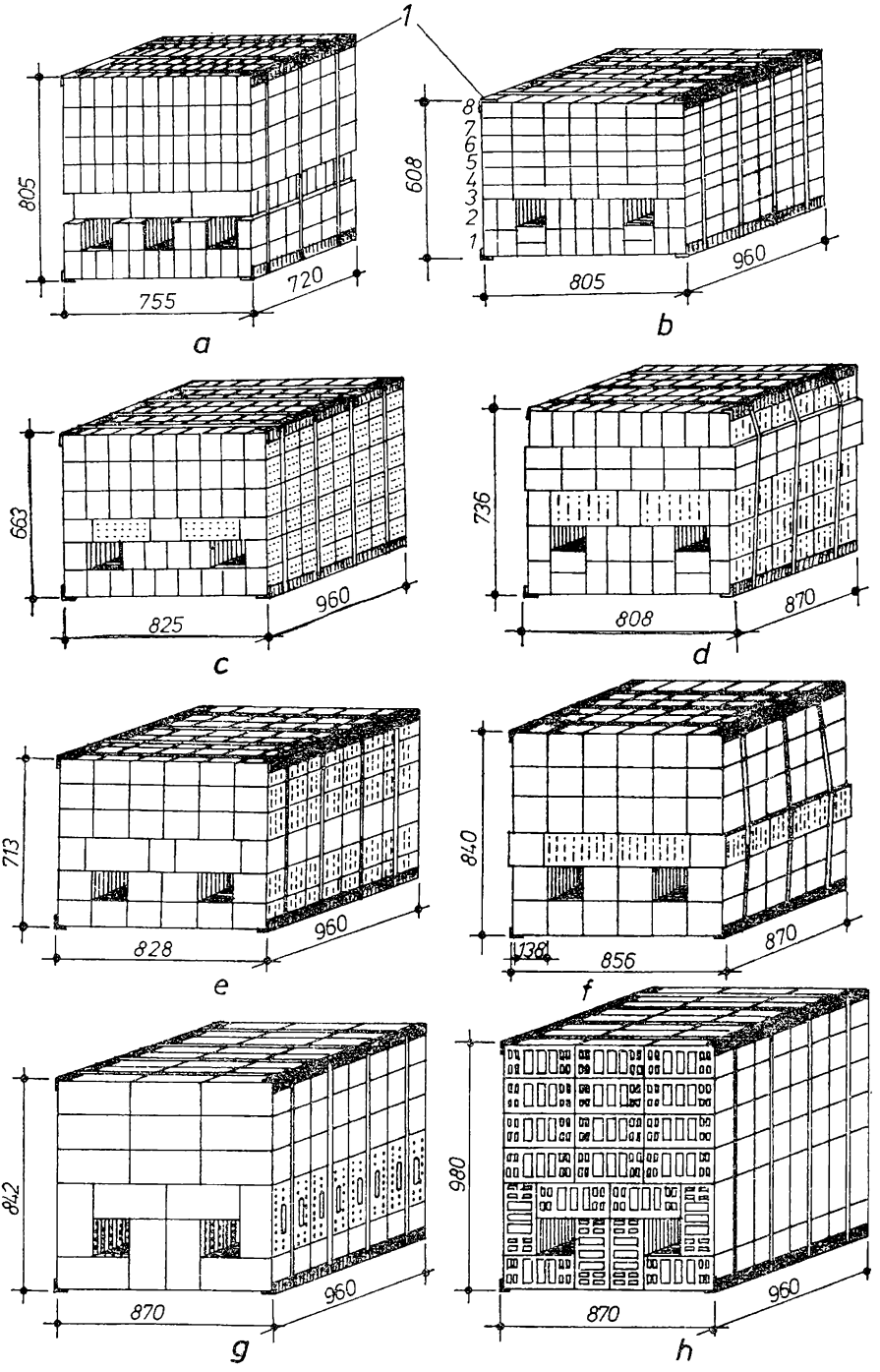


Fig. VI.13. **Așezarea unităților de încărcătură pe platformele de depozitare:** *a* — două unități de încărcătură; *b*, *c* — o unitate de încărcătură (*b* — cu circulație pe orizontală a materialelor; *c* — fără circulație pe orizontală a materialelor); *C* — pachet de cărămizi; *M* — lada mortar; l=0,70 m; g — 1,00 ... 1,20 m; f — latura mică a pachetului.

6.2.2. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MECANIZATĂ A CĂRĂMIZILOR ȘI BLOCURILOR CERAMICE

a. **Formarea pachetelor.** Cărămizile și blocurile ceramice se livrează în pachete balotate formate la producător, dezmembrabile, cu goluri pentru introducerea furcii la manipulare, în forma prezentată, pentru fiecare tip în parte, în figura VI.14. Caracteristicile acestor pachete sînt cele din tabelul VI.1.


1
805
755
720
a
608
8
7
6
5
4
3
2
1
805
960
b
663
825
960
c
736
808
870
d
713
828
960
e
840
138
856
870
f
842
870
960
g
980
870
960
h

Tabelul VI.1. **Caracteristicile pachetelor balotate din cărămizi și blocuri ceramice formate la producător**

Figura	Sortimentul	Formatul	Buc.	Buc. echiv.	Masa [kg]
VI.14 *a*	Cărămizi pline (Roman)	240×115× 63	231	231	590
VI.14 *b*	Cărămizi pline	240×115× 63	256	256	770
VI.14 *c*	Cărămizi cu goluri verticale	240×115× 88	196	275	610
VI.14 *d*	Cărămizi cu goluri verticale	290×140× 88	132	271	595
VI.14 *e*	Blocuri ceramice cu goluri verticale	240×115×138	140	307	685
VI.14 *f*	Blocuri ceramice cu goluri verticale	290×140×138	102	329	735
VI.14 *g*	Blocuri ceramice cu goluri verticale	290×240×138	68	376	910
VI.14 *h*	Blocuri ceramice cu goluri orizontale	240×290×138	80	442	920

b. **Așezarea pachetelor în mijloacele de transport.** Așezarea pachetelor de cărămizi și blocuri ceramice în mijloacele de transport (vagoane de cale ferată sau autocamioane) se face în mod diferit în funcție de tipul mijlocului de transport. La așezare se urmărește ca pachetele care limitează eventualele spații libere rămase în vagoanele de cale ferată, să fie legate cu sîrmă de pachetele adiacente; în cazul pachetelor suprapuse, se leagă de cele din rîndul superior. În mijloacele auto pachetele se așează pe un rînd, cît mai apropiate unele de altele. În figura VI.15 se prezintă, pentru exemplificare un sistem de așezare a pachetelor în mijloacele de transport.

c. **Circuite de manipulare și transport a pachetelor.** Utilajele și mijloacele de transport utilizate în circuitele de manipulare a pachetelor de la producător la obiect depind de dotarea șantierului și de numărul de etaje al obiectului deservit. În tabelul VI.2 se prezintă circuitele, utilajele și mijloacele de manipulare și transport

←

Fig. VI.14. **Pachete balotate din cărămizi și blocuri ceramice formate la producător:**

a — cărămidă plină 240×115×63; *b* — cărămidă plină 240×115×63; *c* — cărămizi cu goluri verticale 240×115×88; *d* — cărămizi cu goluri verticale 290×140×88; *e* — blocuri ceramice cu goluri verticale 240×115×138; *f* — blocuri ceramice cu goluri verticale 290×140×138; *g* — blocuri ceramice cu goluri verticale 290×240×138; *h* — blocuri ceramice cu goluri orizontale. 240×290×138; *i* — colțar din carton.

pentru cazul clădirilor parter și al clădirilor etajate. Circuitul *I* și *II* se aplică în cazul clădirilor etajate, iar circuitul *III* la clădirile parter.

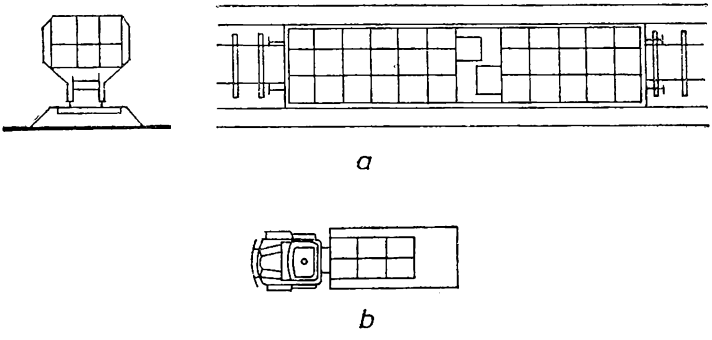


Fig. VI.15. **Așezarea pachetelor din cărămizi și blocuri ceramice în mijloacele de transport:**
a — în vagoane de cale ferată; *b* — în autocamioane.

Tabelul VI.2. **Circuite, utilaje și mijloace de transport folosite la manipularea și transportul pachetelor de cărămizi și blocuri ceramice**

Circuitul	Descărcare din mijloace de transport	Transport în depozit 50% la 30 m	Încărcare pentru expediere	Transport la obiect	Descărcare depozit obiect	Dezmembrare în depozit	Transport în depozit obiect	Ridicare pe obiect	Transport pe obiect
I	Automacara	Motostivuitor	Automacara	Autocamion, remorci, semiremorci	Macara turn	—	—	Macara turn	—
II					Automacara	Manual prin tăierea colțarelor	Cărucior	Ascensor	Cărucior
III					Motostivuitor	—	—	Motostivuitor	Cărucior

d. **Dispozitive de manipulare și mijloace manuale de transport a pachetelor.** La manipularea pachetelor se utilizează următoarele dispozitive, scule, accesorii și mijloace manuale de transport local: • *furcă echilibrată* (fig. VI.16, *a*); • *furca reglabilă cu coș de protecție* (fig. VI.16, *b, c, d*); • *căruciorul pentru transportul subpachetelor* (fig. VI.16, *e*); • *paletă de lemn de uz intern 600×600 mm* (fig. VI.16, *f*); • *foarfeca pentru tăierea benzilor de oțel.*

Furca echilibrată (fig. VI.16, *a*) se folosește la descărcarea respectiv încărcarea, din și în vagoane de cale ferată sau mijloace auto a pachetelor, fiind echipată cu 2 dinți reglabili (ca interax). Montantul furcii este telescopic, partea superioară a acesteia avînd două poziții de bază (inferioară și superioară), permițînd manipularea sarcinilor cu înălțimea maximă de 1 650 mm (față de partea superioară a dinților).

Culisarea dinților se face pentru acordarea acestora în interaxul golurilor pachetului pe o talpă situată la partea inferioară a furcii, fixarea la poziția dorită executîndu-se cu ajutorul unor pene.

Furca se suspendă în cîrligul macaralei prin intermediul unui ochet ce poate culisa în lungul unui șanț oblic. În acest șanț ochetul se poate fixa în două poziții (*1* și *2*).

Pentru o bună echilibrare a furcii suspendarea la cîrligul macaralei se face cu ochetul în poziția *1*, dacă furca e goală sau *2* dacă furca este încărcată.

Modul de lucru cuprinde următoarele operații:

— *se suspendă furca în cîrligul macaralei, punîndu-se ochetul în poziția* 1;

— *se apropie furca de pachet și se introduce cu dinții în golurile acestuia, prin manevrări succesive ale macaralei și prin manevre manuale ale manipulantului prin intermediul unor mînere prevăzute în spatele porțiunii verticale a furcii (se are în vedere introducerea totală a dinților, pînă la lipirea pachetului de montanții verticali ai furcii);*

— *se slăbesc cablurile de ridicare ale macaralei;*

— *se mută cu mîna ochetul din poziția* 1 *în poziția* 2;

— *se procedează la ridicarea pachetului;*

— *se depune acesta la locul dorit;*

— *se slăbesc cablurile de ridicare ale macaralei, în acest mod ochetul revenind automat, prin culisare în șanțul oblic, din poziția* 2 *în poziția* 1 *(dacă aceasta nu se realizează, se mută ochetul cu mîna);*

— *se ridică puțin furca goală de la sol;*

— *se scoate furca din golurile pachetului prin aceleași manevre ale macaralei și ale manipulantului făcute în cazul introducerii furcii;*

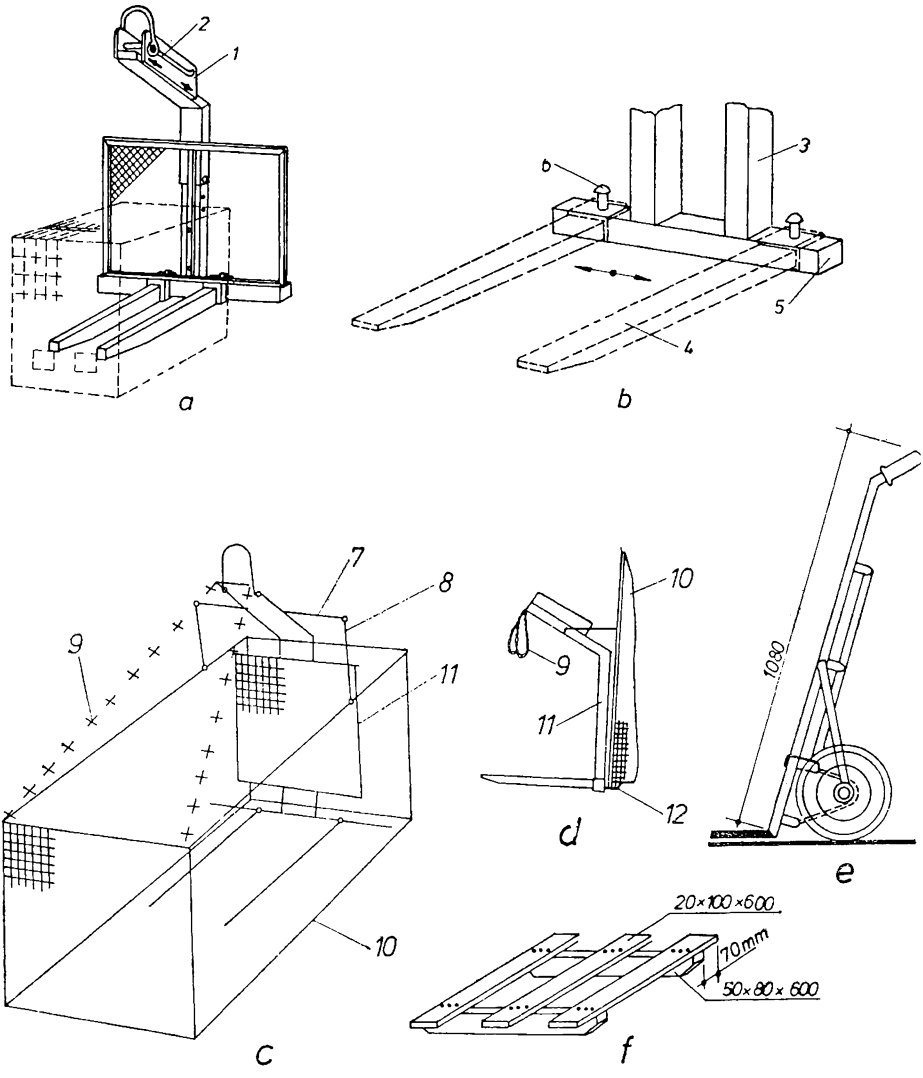


Fig. IV.16. **Dispozitive de manipulare și mijloace manuale de transport a pachetelor de cărămizi și blocuri ceramice:**

a — furcă echilibrată; *b* — furcă reglabilă; *c, d* — coș de protecție (*c* — încărcat; *d* — descărcat); *e* — cărucior pentru transport subpachete; *f* — paletă de lemn de uz intern; *1, 2* — poziții ale ochetului; *3* — montanți verticali; *4* — dinți; *5* — talpă inferioară; *6* — șurub de fixare; *7* — tiranți fixși; *8* — tiranți articulați; *9* — lanțuri cu cîrlige; *10* — coș de protecție; *11* — furcă; *12* — locaș de fixare a coșului.

— *se procedează la o nouă preluare.*

Furca reglabilă (fig. VI.16, *c*) se folosește, de asemenea, la încărcarea-descărcarea pachetelor de cărămizi balotate.

Furca este prevăzută cu posibilitatea de reglare a interaxului dinților, pentru acordarea acestuia cu interaxul golurilor pachetului. Această reglare se efectuează la fel ca la furca echilibrată cu deosebirea că fixarea dinților la poziția dorită se face cu ajutorul a două șuruburi.

Coșul de protecție cu plasă relon (fig. VI.16, *c, d*) se folosește împreună cu furca reglabilă în cazul ridicării pachetelor de cărămizi pe obiect.

Montarea coșului la furcă se face prin intermediul unor tiranți ficși 7, prinși în șuruburi de partea superioară a furcii, și a unor tiranți articulați *8*.

Fixarea coșului în poziția orizontală se realizează cu ajutorul a două lanțuri cu cîrlige *9*. La înlăturarea coșului în vederea descărcării pachetului de cărămizi, se desfac lanțurile *9* (prin scoaterea cîrligelor din ochеții de pe conturul coșului și agățarea lor în capătul părții superioare a furcii) se basculează coșul în jos și înapoi, se fixează cu rama superioară în niște locașuri special prevăzute la partea inferioară-spate a montanților furcii (ca în figura VI.16, *d*).

Modul de lucru cuprinde următoarele operații:

— *se fixează coșul în poziția verticală în spatele furcii;*

— *se procedează la preluarea pachetului de cărămizi;*

— *se ridică coșul din locașul special al furcii, se basculează în sus și în față, petrecînd plasa pe sub pachetul de cărămizi;*

— *se desfac cîrligele lanțurilor din locul în care erau agățate și se fixează în ochеții de la partea din față a ramei coșului;*

— *se ridică pachetul pe obiect;*

— *se desfac lanțurile, se basculează invers coșul și se fixează în spatele furcii, după care se depune pachetul pe platforma de lucru;*

— *se scoate furca din pachet;*

— *se procedează la o nouă preluare.*

e. **Manipularea pachetelor. Încărcări-descărcări.** La preluarea pachetelor cu furca sau dacă pachetul are unele cărămizi ieșite, se vor reașeza prin batere, astfel ca după introducerea în furcă a pachetului el să poată fi lipit pe toată suprafața de partea verticală a furcii.

Pentru descărcarea pachetelor din vagoane se începe cu cele din dreptul ușii laterale în prealabil deschisă, atît pentru rîndul de jos cît și pentru cel superior. Diferă însă modul de introducere a furcii din cauza barei orizontale de deasupra golului ușii. Pentru rîndul de jos se introduce furca de jos pînă ce reazemă în golurile pache-

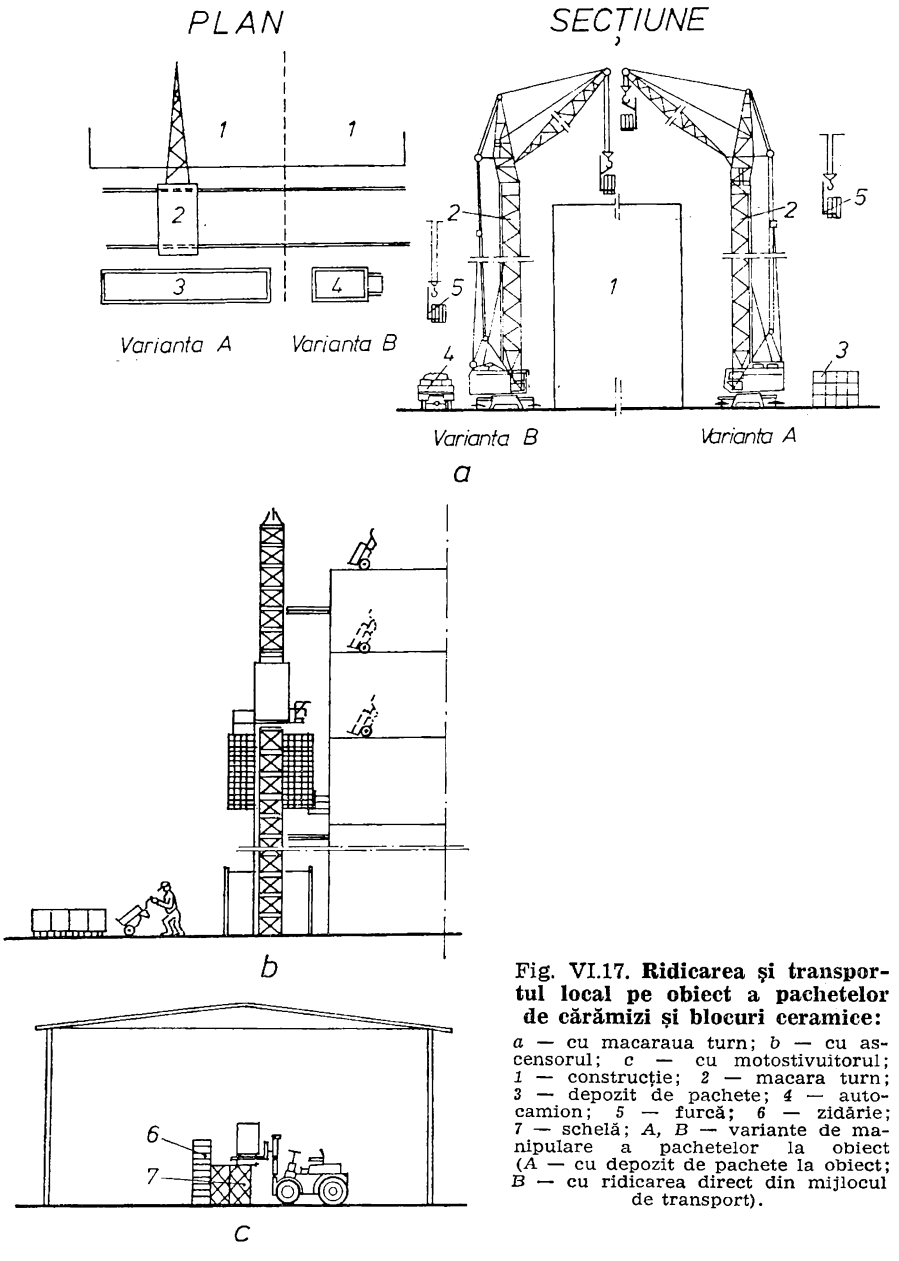


Fig. VI.17. **Ridicarea și transportul local pe obiect a pachetelor de cărămizi și blocuri ceramice:**
a — cu macaraua turn; *b* — cu ascensorul; *c* — cu motostivuitorul; *1* — construcție; *2* — macara turn; *3* — depozit de pachete; *4* — autocamion; *5* — furcă; *6* — zidărie; *7* — schelă; *A, B* — variante de manipulare a pachetelor la obiect (*A* — cu depozit de pachete la obiect; *B* — cu ridicarea direct din mijlocul de transport).

tului. Se dezleagă cablul de agățare din cîrligul macaralei și se introduce apoi prin interior agățîndu-se din nou furca și desăvîrșindu-se introducerea în goluri după care se ridică pachetul. Pentru rîndul de sus se introduce furca direct numai prin interior în spațiul lăsat liber chiar de la încărcarea vagonului.

Ridicarea și transportul local pe obiect diferă după utilajul de ridicat folosit.

În cazul utilizării macaralei turn (fig. VI.17, *a*) se folosește furca cu coș de protecție.

În cazul în care deschiderea planșeului nu permite depozitarea pachetului, acesta se dezmembrează în două prin tăierea colțarelor și astfel se ridică pe obiect.

În cazul utilizării ascensorului (fig. VI.17, *b*) se dezmembrează pachetul în depozit în 3—4 șaibe, prin tăierea colțarului, se preia cu căruciorul cîte o șaibă și se transportă pînă la ascensorul pentru materiale, se încarcă platforma ascensorului cu un număr de șaibe funcție de capacitatea acestuia, după care se ridică platforma pînă la nivelul de executare a zidăriei. Urmează descărcarea șaibelor folosindu-se un alt cărucior, transportul pe nivel pînă la punctele de punere în operă și tăierea benzii de oțel.

Dacă se utilizează motostivuitorul (fig. VI.17, *c*) se preia pachetul cu furca motostivuitorului, fie direct de pe mijlocul de transport, fie din depozitul la sol, se depune pachetul pe un tronson de schelă consolidat pentru a suporta sarcina pachetului, se dezmembrează pachetul prin tăierea colțarelor și apoi se preia cîte o șaibă cu cărucior și se transportă la locul de punere în operă.

6.2.3. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MECANIZATĂ A BLOCURILOR MICI DIN BETON CU AGREGATE UȘOARE

a. **Formarea unităților de încărcătură.** Blocurile mici din beton cu agregate ușoare se livrează în pachete balotate cu bandă de oțel de 15 (16)×0,5 mm (fig. VI.18, *a*) și pe palete plane din lemn cu balotare cu bandă de oțel de 15 (16)×0,5 mm (fig. VI.18, *b*). Caracteristicile acestor unități de încărcătură sînt cele din tabelul VI.3.

Tabelul VI.3. **Caracteristicile unităților de încărcătură din blocuri mici din beton cu agregate ușoare**

Figura	Mod de livrare	Format	Buc.	Buc. echiv.	Masa maximă [kg]
VI.8, *a*	Pachetizat	290×240×188	42	315	800
VI.8, *b*	Paletizat	290×240×188	45	338	840

b. **Așezarea unităților de încărcătură în mijloacele de transport** (vagoane de cale ferată sau autocamioane). Această operație se face în mod diferit în funcție de tipul mijlocului de transport, urmărindu-se aceleași reguli ca în cazul pachetelor de cărămizi și blocuri

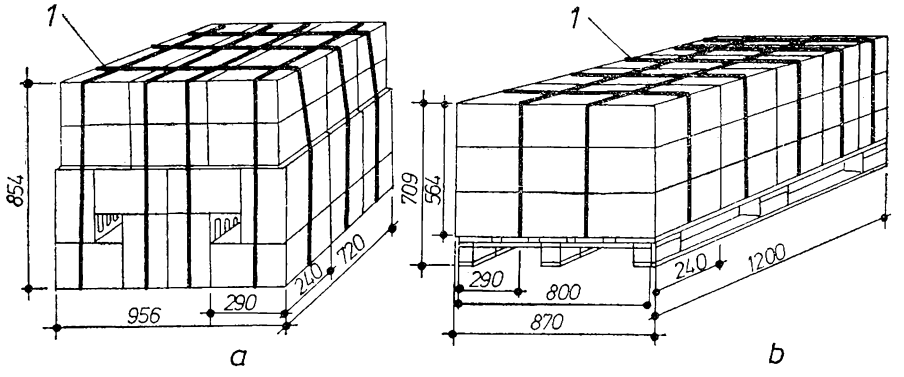


Fig. VI.18. **Unități de încărcătură din blocuri mici din beton cu agregate ușoare:**

a — pachete balotate cu bandă de oțel de 15 (16)×0,5 mm; *b* — palete balotate din lemn, cu balotare cu bandă de oțel de 15 (16)×0,5 mm; *1* — bandă de oțel.

ceramice (v. § anterior). În figura VI.19 se prezintă, pentru exemplificare, sistemul de depozitare în vagoanele de cale ferată a pachetelor balotate și respectiv a paletelor plane de lemn cu balotare.

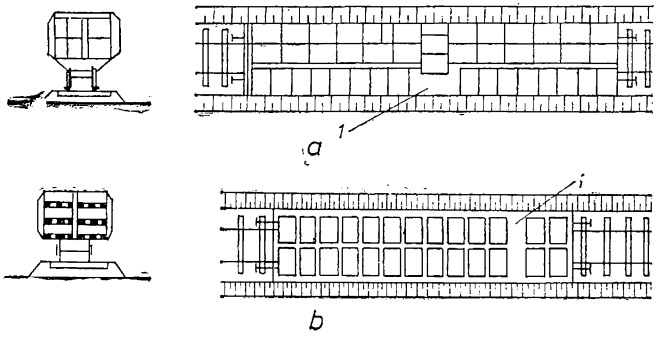


Fig. VI.19. **Așezarea unităților de încărcătură din blocuri din beton cu agregate ușoare în mijloacele de transport (vagoane de cale ferată):**

a — pachete balotate; *b* — palete balotate; *1* — loc liber pentru introducerea furcii.

c. **Circuite de manipulare și transport a pachetelor și a paletelor balotate.** Ca și în cazul pachetelor de cărămizi și blocuri ceramice, utilajele și mijloacele de transport utilizate în circuitele de manipulare a unităților de încărcătură formate din blocuri mici cu agregate ușoare depind de dotarea șantierului și de numărul de etaje al obiectului deservit. În tabelul VI.4 se prezintă circuitele, utilajele

Tabelul VI.4. **Circuite, utilaje și mijloace de manipulare-transport la manipularea și transportul unităților de încărcătură de blocuri mici din beton cu agregate ușoare**

Circuitul	Varianta	Descărcare depozitare	Transport în depozit	Încărcare	Transport	Descărcare la obiect	Dezmembrare în șaibe	Transport depozit obiect	Ridicare	Transport pe obiect
I	Pacheti zat	Automacara	Motostivuitor	Automacara	Autocamioane	Macara turn	—	—	Macara turn	50% căruciior
II					Remorci	Automacara	Manual	Căruciior	Ascensor	Căruciior
III					Autocamioane	Motostivuitor	Manual (după ridicare pe obiect)	Motostivuitor	Motostivuitor	Căruciior
IV	Paletizat	Automacara	Motostivuitor	Automacara	Remorci	Macara turn	—	—	Macara turn	50% roabă
V						Motostivuitor	Manual (după ridicare pe obiect	Motostivuitor	Motostivuitor	Roabă sau tomberon

și mijloacele de mecanizare și transport pentru cazul clădirilor parter și respectiv al clădirilor etajate. Astfel, circuitele *I*, *II* și *IV* sînt aplicabile clădirilor neetajate, iar circuitele *III* și *V* clădirilor parter.

d. **Dispozitivele de manipulare și mijloacele manuale de transport a unităților de încărcătură.** Acestea sînt aceleași ca și cele folosite pentru pachetele din cărămizi și blocuri ceramice (v. §§ 6.2.2. *d*) care se pot utiliza în aceleași condiții și pentru manipularea și transportul paletelor balotate.

e. **Manipularea unităților de încărcătură.** Încărcările și descărcările în și din mijloacele de transport se fac în același fel ca în cazul pachetelor de cărămizi și blocuri ceramice (v. §§ 6.2.2., *e*).

Ridicare și transport local pe obiect:

1) *Cu macaraua turn.* Se preia unitatea de încărcătură (pachetizat sau paletizat) și se depune la locul de punere în operă (v. fig. VI.17, *a*).

2) *Cu ascensorul* (v. fig. VI.17, *b*). Valabil numai pentru varianta pachetizată:

— se dezmembrează în depozit pachetul în 3—4 șaibe prin tăierea cartonului;

— se preia cu căruciorul cîte o șaibă și se transportă pînă la ascensorul pentru materiale;

— se încarcă platforma ascensorului cu un număr de șaibe funcție de capacitatea acestuia, după care se ridică platforma pînă la nivelul de executare a zidăriei;

— se descarcă șaibele folosindu-se un alt cărucior și se transportă pe nivel pînă la punctele de punere în operă după care se taie banda de oțel.

3) *Cu motostivuitorul:*

— se preia unitatea de încărcătură (pachetizat sau paletizat) cu furca motostivuitorului, fie direct de pe mijlocul de transport, fie din depozitul la sol; se depune unitatea de încărcătură pe un tronson de schelă consolidat pentru a suporta sarcina pachetului;

— la varianta pachetizat se taie cele 4 legături longitudinale, realizîndu-se dezmembrarea pachetului, în 3 șaibe, după care se transportă individual cu căruciorul pînă la locul de punere în operă;

— la varianta paletizat se taie cele 5 benzi și se transportă blocurile la locul de punere în operă cu roaba sau tomberonul.

6.2.4. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MECANIZATĂ A ELEMENTELOR ARMATE DIN BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

a. **Formarea unităților de încărcătură** (u.î.). Elementele armate din beton celular autoclavizat se livrează în pachete balotate cu bandă de oțel de 15 (16)×0,5 mm (fig. VI.20). Caracteristicile acestor pa-

Tabelul VI.5. **Caracteristicile pachetelor balotate din elemente armate din b.c.a.**

Grosimea produselor [cm]	Soluția, fig. VI. 20, *a*				Soluția, fig. VI. 20, *b*			
	Lățimea *l* [cm]	Lungimea *L* [cm]	Masa u.î.kg		Lățimea *l* [cm]	Lungimea *L* [cm]	Masa u.î. kg	
			GBN 35	GBN 50			GBN 35	GBN 50
22,5	135	450	2 700	—	67,5	450	1 350	—
		600	2 500	—		600	1 800	2 060
17,5	140	450	2 850	—	70	450	1 425	—
		600	3 800	4 400		600	1 900	—
12,5; 15	150	300	2 000	—	75	300	1 000	—
15; 25	150	600	4 000	4 700	75	600	2 000	2 350
20	140	450	2 850	—	80	450	1 600	—
		600	3 800	4 400		600	2 130	2 520

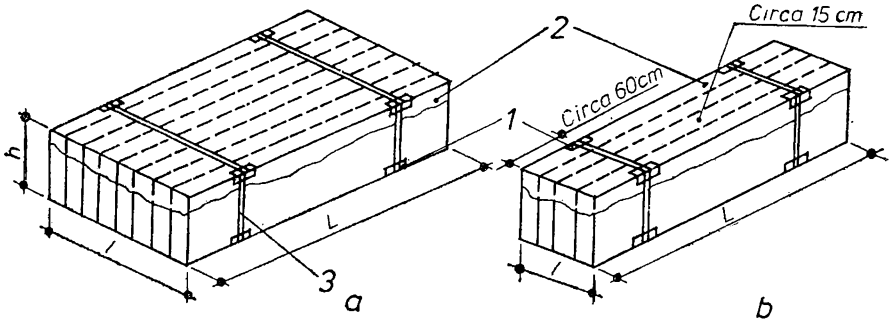


Fig. VI.20. **Pachete balotate din elemente armate din b.c.a.:**
a — cu lățime de 135—150 cm; *b* — cu lățime de cel mult 80 cm; *1* — colțuri din carton sau material plastic; *2* — material de protecție, impermeabil; *3* — bandă de oțel de 15 (16)×0,5 mm.

chete sînt cele din tabelul VI.5. Se menționează că spre deosebire de celelalte materiale de zidărie elementele armate din b.c.a. se livrează acoperite cu materiale impermeabile pentru protecția împotriva intemperiilor.

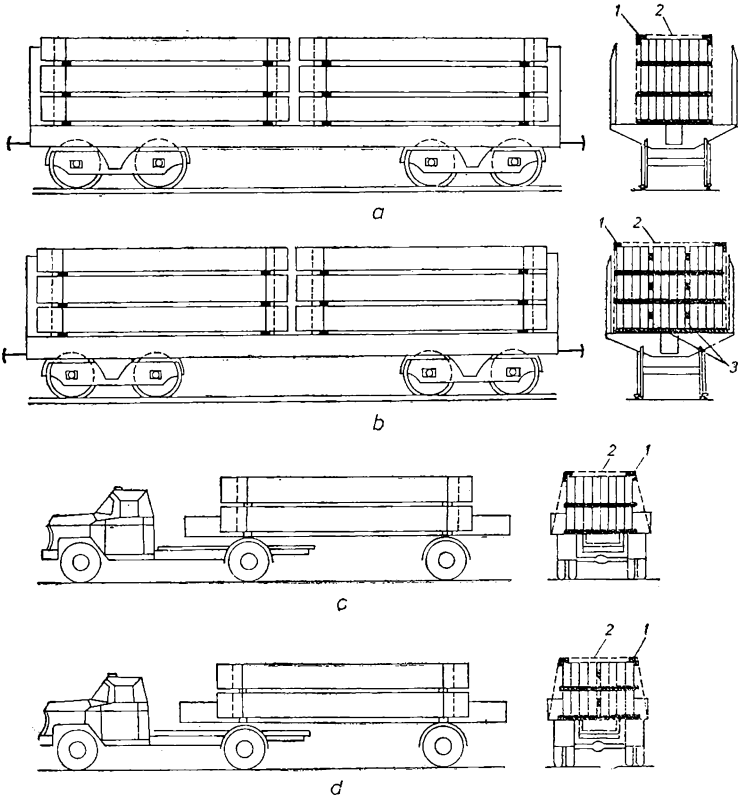


Fig. VI.21. **Așezarea pachetelor balotate de elemente armate din b.c.a. în mijloacele de transport:**

a, b — în vagoane de cale ferată (*a* — pachete cu lățimea de 135—150 cm; *b* — pachete cu lățimea de cel mult 80 cm); *c, d* — în autocamioane (*c* — pachete cu lățime de 135—150 cm; *d* — pachete cu lățime de cel mult 80 cm); *1* — colțar din carton sau material plastic; *2* — sîrmă ∅ 4 mm; *3* — distanțier din polistiren.

b. **Așezarea pachetelor în mijloacele de transport.** Această operație se face în mod diferit în funcție de mijlocul de transport (vagoane de cale ferată sau autocamioane) și de caracteristicile acestora. Pen-

tru fixarea în mijloacele de transport, pachetele se leagă cu sîrmă, iar pentru completarea interspațiilor se folosesc distanțieri din polistiren.

În figura VI.21 se prezintă, pentru exemplificare, modul cum se face așezarea în vagoanele de cale ferată și în mijloacele auto a diferitelor tipuri de pachete de elemente armate din b.c.a.

c. **Circuitele de manipulări ale utilajelor și mijloacelor de transport a pachetelor balotate de elemente armate din b.c.a.** Aceste circuite sînt prezentate în tabelul VI.6.

Tabelul VI.6. **Circuite, utilaje și mijloace de transport la manipularea pachetelor balotate de elemente armate din b.c.a.**

Circuitul	Soluția	Descărcarea din mijloace transport	Transport în depozit 50% pe 30 m	Încărcare pentru expediție	Transport la obiect	Descărcare la obiect
I	Fig. VI.20,*a*	Macara turn ≥ 100 kNm	—	Macara turn ≥ 100 kNm	Autocamioane (pentru L = =3 m numai auto 5 t Semiremorcă SRP 10 Remorci joase de 12 sau 20 t	Macara pe pneuri ≥ ≥ 8 kNm Motostivuitor Utilajul de montaj
II		Macara pe pneuri ≥ 8 kN	Motostivuitor 3,2 kN sa 5 kN	Macara pe pneuri sau motostivuitor		
III	Fig. VI.20,*b*	Macara turn ≥ 40 kNm	—	Macara turn ≥ 40kNm		Automacara Utilaj de montaj
IV		Automacara	Motostivuitor 1,6 kN sau 3,2 kN	Automacara sau motostivuitor		Motostivuitor

În cazul pachetelor de elemente armate din b.c.a. circuitele de manipulare și transport nu se referă la lucrările de montaj al acestora pe obiect care diferă de la caz la caz, tehnologia de montaj a acestora fiind stabilită prin proiect.

d. **Dispozitivele de manipulare și transport a pachetelor de elemente armate din beton celular autoclavizat** sînt următoarele:

— pentru pachetele cu lățimea de 1,30—1,50 m *dispozitivul de ridicare din figura VI.22, a*;

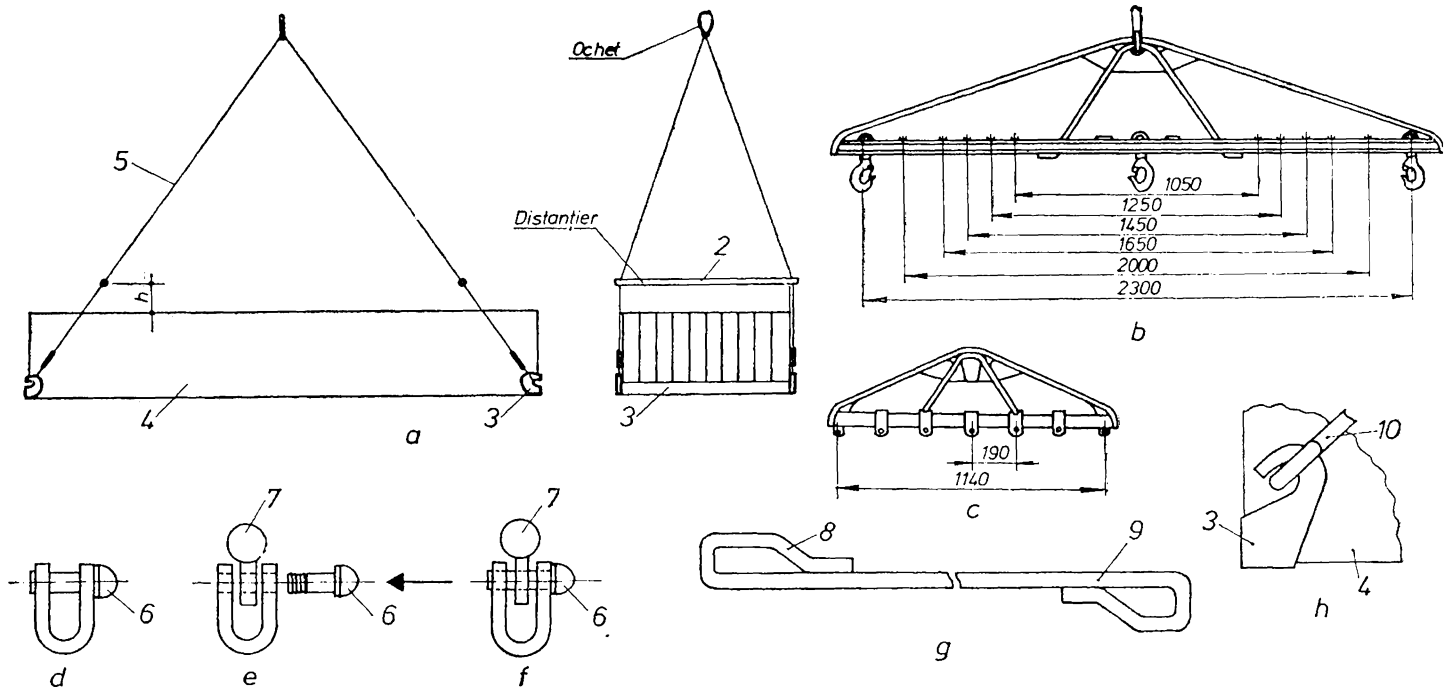


Fig. VI.22. **Dispozitive de manipulare și transport a pachetelor balotate de elemente armate din beton celular autoclavizat:** *a* — dispozitiv de ridicare pentru pachete cu lățimea de 1,30—1,50 m; *b* — grindă metalică cu capacitate de 30 kN; *c* — traverse metalice cu capacitate de 15 kN; *d, e, f* — scoabe de prindere (*d* — deșurubarea bulonului; *e* — introducerea elementului specific de prindere între capetele scoabei; *f* — înșurubarea bulonului); *g* — tirant; *h* — traverse suport; *1* — ochet; *2* — distanțier; *3* — traversă suport; *4* — pachet de elemente armate din b.c.a. cu lățimea de 1,30—1,50 m; *5* — cabluri; *6* — șurub; *7* — element specific de prindere; *8, 9* — ocheți; *10* — tirant.

— pentru pachetele cu lățimea de cel mult 0,80 m, *dispozitivul format dintr-o grindă metalică cu sarcina capabilă de 30 kN* (fig. VI.22, *b*), două traverse metalice cu sarcina capabilă de 15 kN (fig. VI.22, *c*), 4 scoabe de prindere (fig. VI.22, *d, e, f*), 4 tiranți (fig. VI.22, *g*) pentru cazul manipulării pachetelor cu lungime de 3 sau 4 cabluri de 2,2 m în cazul manipulării pachetelor în lungime de 6 m și două traverse suport (fig. V.22, *h*).

De asemenea, indiferent de lățimea pachetelor se folosește și foarfeca pentru tăierea benzilor de oțel.

Dispozitivul din figura VI.22, *a* se folosește pentru manipularea pachetelor formate din elemente armate b.c.a. cu lățimea de 1,30—1,50 m, prin preluarea acestora pe la capete și pe la partea inferioară.

Cele două traverse ale dispozitivului (fig. VI.22, *h*) sînt agățate la cîrligul macaralei prin intermediul unor cabluri și al unui ochet. Pentru ca pachetul să nu fie apăsat lateral de cabluri, este prevăzut un distanțier ce se poate fixa pe cabluri, la înălțimea dorită *h*, cu ajutorul unor bride cu șuruburi.

Modul de lucru cuprinde următoarele operații:

— *se fixează distanțierii la înălțimea dorită pe cabluri;*
— *se așează traversele la capetele pachetului;*
— *se atașează cablurile la traverse;*
— *se agață ochetul în cîrligul macaralei și se ridică pachetul.*

Trebuie avut în vedere ca, în momentul tensionării cablurilor la ridicare, traversele-suport să fie bine lipite de muchiile pachetului la care se atașează.

Grinda metalică de 30 kN (fig. VI.22, *b*) constituie elementul de bază al dispozitivelor de manipulare specifică diferitelor unități de încărcătură.

Cîrligele extreme se plasează la deschideri corespunzătoare lungimii unității de încărcătură la egală distanță față de centrul grinzii.

Traversele metalice de 15 kN (fig. VI.22, *c*) care sînt agățate la cîrligele grinzii de 30 kN, asigură preluarea sarcinilor din 4 sau 6 puncte. Pot fi folosite și independent, agățate direct în cîrligul macaralei, pentru preluarea sarcinilor de lungime redusă. Sînt prevăzute cu 7 puncte în care se agață cabluri. În cazul în care sînt necesare mai puține puncte de prindere, cablurile se agață simetric față de centrul traversei.

Scoaba de prindere (fig. VI.22, *d, e, f*) asigură legătura între traversa de 15 kN și cabluri, precum și între acestea și elementele specifice de prindere pentru diferite unități de încărcătură.

Tirantul (fig. VI.22, g) este elementul de legătură între traversele de 15 kN și traversele suport (fig. VI.22, *h*). Se introduce cu capătul

ce are ochet mai lung *9* în cîrligele acestor traverse suport și celălalt capăt *8* se fixează la traversele de 15 kN prin intermediul scoabelor (fig. VI.22, *d*, *e*, *f*).

Traversele suport (fig. VI.22, *h*) se folosesc pentru preluarea pe la capete și pe la partea inferioară a unităților de încărcătură.

Se agață la traversele de 15 kN prin intermediul tiranților (fig. VI.22, *g*) sau a cablurilor cu ajutorul scoabelor (fig. VI.22, *d*, *e*, *f*),

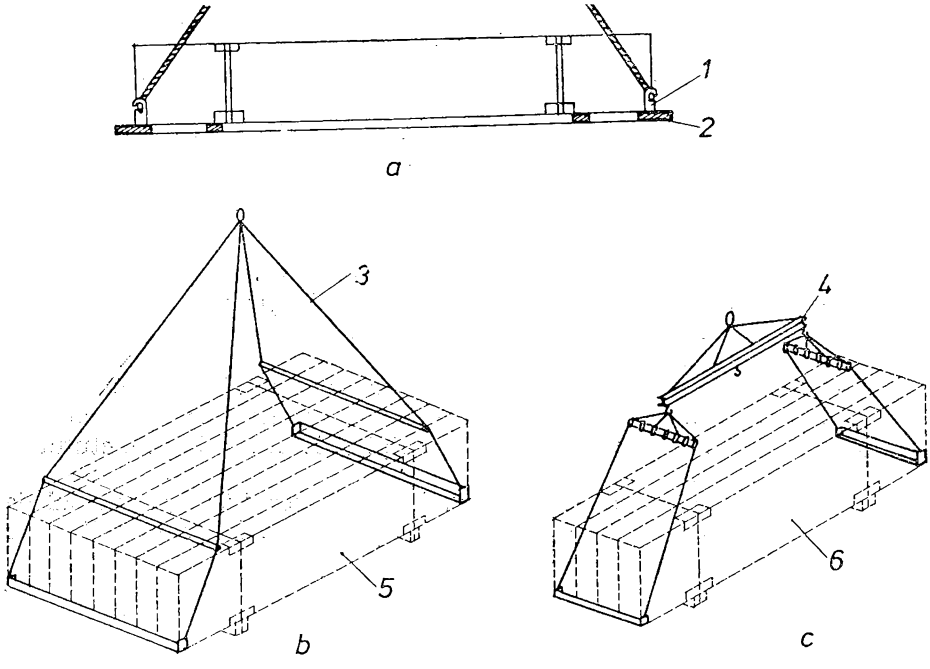


Fig. VI.23. **Manipularea pachetelor balotate de elemente armate din b.c.a.:**
a — introducerea traverselor la capetele pachetului; *b*, *c* — ridicarea pachetelor (*b* — pachete cu lățimea de 1,30—1,50 m; *c* — pachete cu lățimea de 0,80 m); *1* — traversa dispozitivului de ridicare; *2* — pană de lemn; *3* — dispozitiv de ridicare pentru pachete cu lățimea de 1,30—1,50 m; *4* — dispozitiv pentru pachete cu lățimea de 0,80 m; *5* — pachete cu lățimea de 1,30—1,50 m; *6* — pachet cu lățimea de 0,80 m.

fiind folosite în pereche. Trebuie avut în vedere ca în momentul ridicării de la sol, traversele suport să fie bine lipite de muchiile pachetului la care se atașează.

Traversele suport sînt concepute în 3 variante de lungime: 450; 850 și 1 250 mm în funcție de lățimea unității de încărcătură.

e. **Manipularea pachetelor**

La descărcarea din mijlocul de transport se execută următoarele operații:

— *se desfac legăturile de asigurare în mijlocul de transport;*

— *se introduc traversele dispozitivului, la capetele pachetului asigurîndu-le cu ajutorul unor pene din lemn (fig. VI.23,* a*);*

— *se transportă pentru depozitare (fig. VI.23,* b, c*) așezînd pachetul pe distanțieri, dacă aceștia nu au fost atașați de la producător, prin balotare.*

Încărcarea în mijlocul de transport se face prin introducerea traverselor dispozitivului la capetele pachetelor, ridicarea și așezarea în mijlocul de transport, direct sau după așezarea prealabilă a unor distanțieri, dacă pachetul nu i-a avut atașați, prin balotare, de la producător.

6.2.5. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MECANIZATĂ A ELEMENTELOR NEARMATE DIN BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

a. **Formarea unităților de încărcătură.** Elementele nearmate din b.c.a. se livrează pe palete plane cu balotare, formate la producător (fig. VI.24, *a*).

Caracteristicile paletelor balotate de elemente nearmate din b.c.a. sînt cele din tabelul VI.7. Elementele nearmate din b.c.a. se livrează acoperite cu materiale impermeabile pentru protecția împotriva intemperiilor.

b. **Așezarea paletelor balotate în mijloacele de transport** (fig. VI.25) se face în mod diferit în funcție de mijlocul de transport (vagon de cale ferată sau autocamioane). Pentru fixarea în vagoanele de cale ferată pachetele se spraițuiesc de obloanele acestora iar în autocamioane se leagă două cîte două cu sîrmă neagră de 2—3 mm prin intermediul unor colțare de lemn sau a unor bucăți de PVC obținute prin despicarea în două bucăți, pe lungimea generatoarei a unei țevi din PVC.

c. **Circuitele de manipulare, utilajele și mijloacele de transport pentru elementele nearmate din b.c.a.** Aceste circuite sînt prezentate în tabelul VI.8.

d. **Dispozitivele de manipulare și transport a paletelor balotate de elemente nearmate din b.c.a.** Aceste dispozitive sînt aceleași ca cele folosite pentru pachetele balotate de cărămizi și blocuri ceramice prezentate la §§ 6.2.2, *d* cu excepția circuitului pentru transport palete balotate (fig. VI.24, *b*).

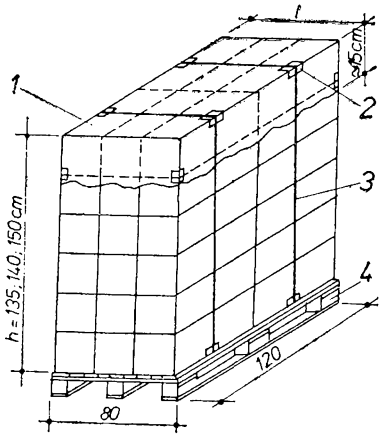
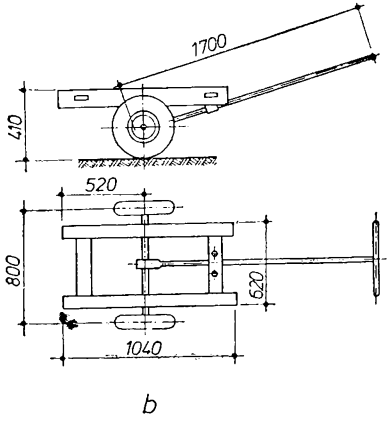
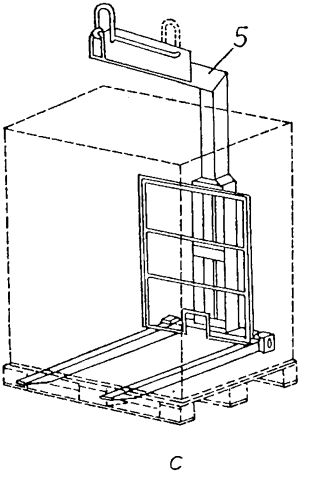


Fig. VI.24. **Manipularea paletelor balotate de elemente nearmate din b.c.a.:**
a — paleta balotată; *b* — cărucior pentru transport elemente din b.c.a; *c* — preluarea paletei cu furca; *1* — material de protecție; *2* — colțar din carton sau material plastic; *3* — bandă de oțel; *4* — paletă; *5* — furcă.





e. **Manipularea unităților de încărcătură.**

La încărcări-descărcări se execută următoarele operații:

— se demontează piesele de șpraițuire din vagoanele c.f. sau, în cazul transportului auto, se desfac legăturile de sîrmă care au solidarizat pachetele;

— se preia paleta cu furca (fig. VI.24, c) și se depune în depozit sau pe mijlocul de transport.

Tabelul VI.7. **Caracteristicile paletelor balotate de elemente nearmate din b.c.a.**

Produsul	Grosimea elementelor [cm]	Dimensiunile pachetului		Masa unității de încărcătură [kg]		
		Lățime l [cm]	Înălțime h [cm]	GBN 25	GBN 35	GBN 50
Blocuri și plăci de zidărie	22,5	72	135	—	840	980
	27,5	72	137,5	—	855	1 000
	17,5; 20	72	140	—	870	1 020
	7,5; 10; 12,5; 15; 25; 30	72	150	—	935	1 090
Plăci termoizolatoare	22,5	80—100	135	780—975	935—1 165	—
	27,5	80—100	137,5	795—995	950—1 185	—
	17,5; 20	80—100	140	810—1 010	985—1 210	—
	7,5 12,5; 15 25; 30	80—100	150	870—1 080	1 035—1 295	—

Descărcarea paletelor din vagoane se începe cu cea din dreptul ușii laterale, în prealabil deschisă. Dacă nu este posibilă folosirea furcii complet montată, se demontează dinții furcii care se introduc sub pachetul din dreptul ușii, apoi se coboară corpul furcii, menținut în cîrligul macaralei, printre palete și traversa pe deasupra ușii, se remontează dinții și se preia paleta.

La încărcarea în mijloacele auto trebuie respectată ordinea de așezare pe platformă a acestora ca în figura VI.25, *c* după care grupul de palete se solidarizează cu legături orizontale din sîrmă Ø 2—3 mm.

Ridicarea și transportul local pe obiect diferă în funcție de mijlocul de ridicat folosit:

În cazul utilizării macaralei turn (fig. VI.17, *a*):

Tabelul VI.8. **Circuite, utilaje și mijloace de transport la manipularea paletelor balotate de elemente nearmate din b.c.a.**

Circuitul	Descărcare din mijloace de transport	Transport în depozit 50% la 30 m	Încărcare pentru expediere	Transport la obiect	Descărcare depozit obiect	Reformare unități descărcătură	Transport în depozit obiect	Ridicare pe obiect	Transport pe obiect
I	Macara turn	—	Macara turn	Autocamioane remorci, semiremorci	Macara turn	Manual	—	Macara turn	—
II	Automacara	Motostivuitor	Motostivuitor sau automacara		Automacara		Cărucior	Macara ușoară	Cărucior

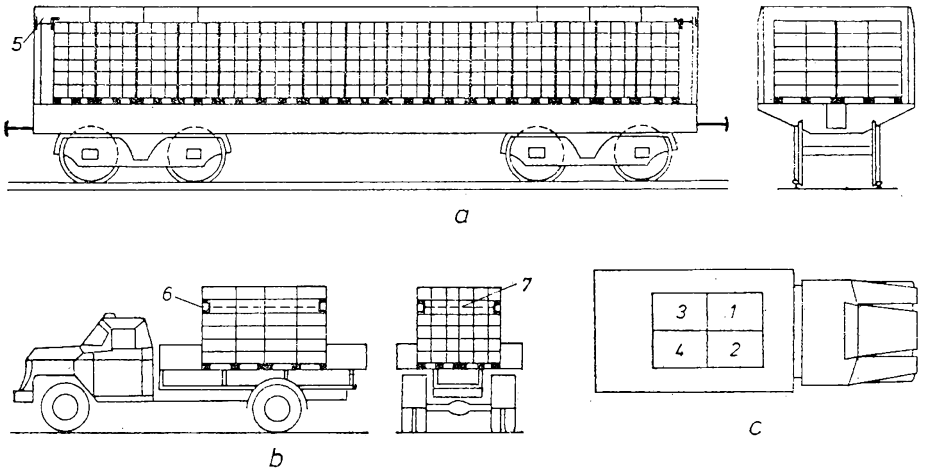


Fig. VI.25. **Așezarea paletelor balotate de elemente nearmate din b.c.a. în mijloacele de transport:**

a — în vagoane de cale ferată; *b*, *c* — în autocamioane (*b* — modul de prindere a paletelor; *c* — ordinea de așezare a paletelor); *1, 2, 3, 4* — ordinea de așezare a paletelor; *5* — șprăițuirea paletelor de pereții vagonului de cale ferată; *6* — colțare din lemn sau țeavă PVC tăiate în două pe generatoare; *7* — solidarizarea paletei cu sîrmă neagră de 2—3 mm.

— se scot de pe paletă un număr de elemente stivuindu-le pe altă paletă astfel ca masa unității de încărcătură să nu depășească capacitatea portantă a planșeelor;

— în cursul ridicării se iau măsuri de protecție folosind coșul de protecție.

În cazul utilizării ascensorului de șantier (fig. VI.17, *b*):

— elementele, în depozit, se restivuiesc pe palete de uz intern fără a se depăși capacitatea de ridicare a ascensorului;

— se transportă cu căruciorul cîte o paletă mică pe platforma ascensorului;

— pe nivelul respectiv, transportul se face cu căruciorul.

Capitolul VII

SCHELE PENTRU LUCRĂRI DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI

7.1. CONDIȚIILE PE CARE TREBUIE SĂ LE ÎNDEPLINEASCĂ SCHELELE

Pentru executarea lucrărilor de zidărie și de tencuieli la înălțimi ce depășesc 1,20 m și respectiv 2,00 m, sînt necesare anumite dispozitive pe care sînt depozitate materialele și de pe care lucrează muncitorii, denumite schele. *Schelele pot fi fixe,* fiind destinate a servi o singură dată, *sau de inventar.*

Schelele de inventar se montează și se demontează cu ușurință, iar materialul folosit nu suferă degradări, putînd fi reutilizat de mai multe ori.

După poziția lor față de clădire, schelele pot fi *exterioare* sau *interioare.* Schelele exterioare sînt folosite la execuțarea zidăriei construcțiilor industriale sau a tencuielilor exterioare la orice fel de construcție, iar cele interioare sînt folosite la executarea zidăriilor sau a tencuielilor pe înălțimea unui singur etaj, la construcțiile prevăzute cu planșee intermediare pe care se sprijină aceste schele.

Schela se compune, în general, dintr-un schelet de susținere și dintr-o podină pentru depozitarea materialelor și de pe care se execută lucrările. În plus, la schelele exterioare și la cele interioare mai înalte de 2 m trebuie prevăzute parapete.

La executarea, montarea și demontarea schelelor trebuie să se ia o serie de măsuri care să asigure buna lor execuție, rapiditatea lucrului, economie de materiale și siguranță deplină pentru muncitori.

Cele mai importante măsuri sînt următoarele:

— schela trebuie să fie ușoară și solidă; rezistența schelei nu este legată de folosirea unei cantități mari de materiale, ci depinde de dimensiunile juste ale elementelor, de montarea lor corectă, de buna ancorare și contravîntuire a schelei, care-i asigură stabilitatea necesară;

— între podină și zidăria care se execută trebuie să se lase 4—5 cm distanță, pentru a se putea coborî firul cu plumb în vederea verificării verticalității zidăriei;

— schela trebuie să aibă lățime suficientă, pentru a se putea organiza pe platforma ei zonele de lucru, de depozitare a materialelor și de transport;

— nivelul podinei trebuie să fie sub cel al zidăriei cu 2—3 rînduri de cărămizi;

— capetele panourilor podinelor trebuie să rezeme pe grinzi; se interzice ca acestea să rămînă în gol;

— securitatea lucrului pe schelă trebuie asigurată prin parapete și apărătoare bine fixate;

— schela trebuie să se demonteze cu deosebită atenție și în perfectă ordine, pentru a se evita accidentele și a nu produce defecte la lucrările executate, cît și pentru a se păstra materialul în întregime, în vederea refolosirii lui.

7.2. SCHELE INTERIOARE

7.2.1. SCHELA METALICĂ DE INVENTAR DIN CADRE VERTICALE DIN ȚEAVĂ

Schela metalică de inventar din cadre verticale din țeavă (fig. VII.1) are turnul realizat prin montarea succesivă a cadrelor. Stabilitatea turnului este realizată prin bare de legătură și diagonale. Primul rînd de elemente se montează pe tălpile de bază metalice sau pe roți orientabile. La ultimul nivel se montează podina de lucru.

Accesul muncitorilor este asigurat cu ajutorul unei scări metalice. Deplasarea schelei de la o poziție la alta se realizează manual.

În cazul montării pe tălpi de bază, este necesar ca sub acestea să se curețe pardoseala, pentru ca tălpile să se sprijine cu toată suprafața lor, asigurîndu-se astfel stabilitatea necesară.

Cînd se utilizează tălpile cu roți orientabile, este necesar ca întreaga suprafață a pardoselii să fie bine curățată, pentru a permite deplasarea ușoară a schelei.

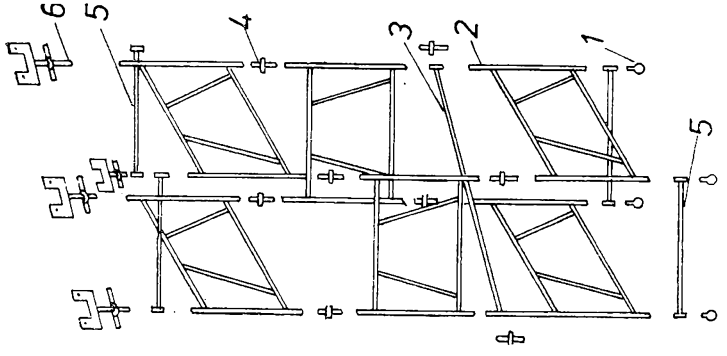


Fig. VII.1. **Schelă metalică de inventar din cadre verticale din țeavă:**
1 — talpă de bază fixă; *2* — cadru; *3* — diagonală; *4* — bolț; *5* — traversă; *6* — tijă de reglare.

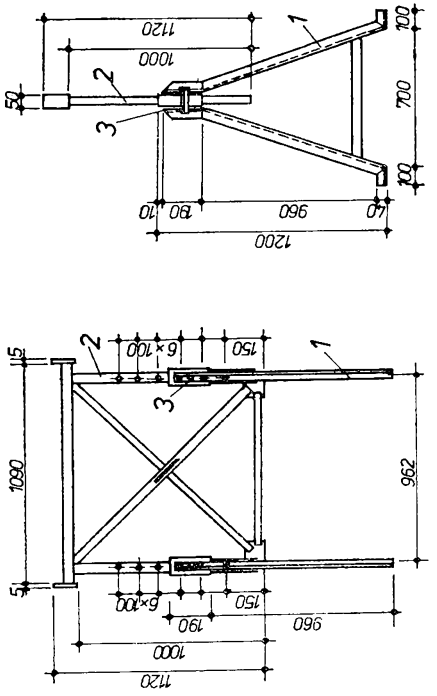


Fig. VII.2. **Schelă pe capre metalice de inventar:**
1 — eșafodaj; *2* — suport culisor; *3* — bolț.

În funcție de înălțimea încăperii sau a locului unde se va lucra, schela se montează complet sau parțial.

Pentru așezarea materialelor și a uneltelor de lucru, precum și pentru circulația muncitorilor, se realizează o podină de lemn, care se fixează pe elementele de bază, acoperind întreaga suprafață delimitată de acestea (1 800×1 800 mm). Înălțimea maximă ce se poate realiza cu această schelă este de 3,00 m, iar încărcarea maximă admisibilă este de 150 daN/m².

7.2.2. SCHELA PE CAPRE METALICE DE INVENTAR

Schela pe capre metalice de inventar (fig. VII.2) se întrebuințează pentru lucrări de zidărie, finisaje, instalații și reparații interioare. Este alcătuită din eșafodaje reglabile executată din profile metalice din tablă ambutisată care susțin podina de lucru.

Pentru susținerea podinei de lucru se folosesc cel puțin două capre reglabile pe înălțime.

Suportul culisor se fixează la înălțimi diferite cu ajutorul unor bolțuri-opritoare, care se introduc în găurile din suport.

În funcție de necesități, la locul de lucru se așază numărul necesar de capre, reglate la înălțimea dorită, peste care se așază podinele din lemn.

7.2.3. SCHELA TIP S-100

Schela S-100 de tip capră se utilizează la executarea lucrărilor de finisaje, instalații și reparații în interiorul clădirilor (fig. VII.3).

Schela este alcătuită din picioare metalice tip scară, confecționate din țeavă metalică, care montate înclinat, permit fixarea la diverse înălțimi a unor rigle din dulapi de lemn balotate, peste care se montează platforma de lucru.

Pentru susținerea platformei de lucru se folosesc cel puțin 4 picioare metalice și două rigle balotate. Platformele de lucru sînt alcătuite dintr-o podină de dulapi sau panouri de inventar din lemn, rezemate direct pe riglele balotate sau prin intermediul unor grinzi intermediare (de obicei grinzi extensibile) de 3,00—5,00 m.

Principalele caracteristici tehnice ale schelei sînt:
• înălțimea de la sol a platformei de lucru (maximă 1 320 mm; minimă 77 mm); • înălțimea piciorului 1 430 mm; • sarcina utilă maximă pe picior 500 daN; • sarcina maximă a platformei (în funcție de tipul podinei utilizate și de capacitatea portantă a piciorului) 1 500—3 000 daN/m².

La lucrările cu caracter industrial traveele de schelă se montează în general în lanț. O travee de schelă fiind în general alcătuită din 4 picioare montate înclinat (fig. VII.4, *a*, *b*).

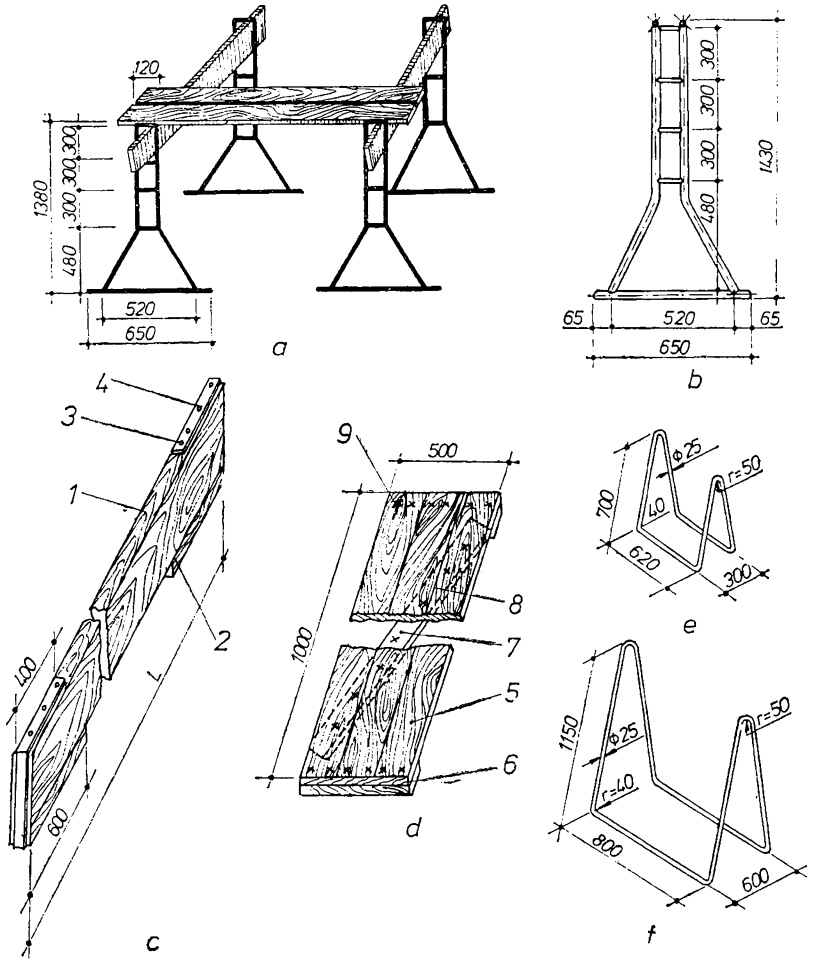


Fig. VII.3. Schela S-100. Elemente componente:

a — ansamblu schelă; *b* — picior; *c* — riglă; *d* — panou de podină; *e*, *f* — dispozitive de pachetizare (*e* — stelaj din oțel-beton tip I; *f* — stelaj din oțel-beton tip II); *1* — dulap de lemn; *2* — șipcă de completare; *3* — bridă; *4* — șurub cu cap înecat; *5* — astereală; *6* — riglă; *7* — diagonală; *8*, *9* — cui cu cap conic.

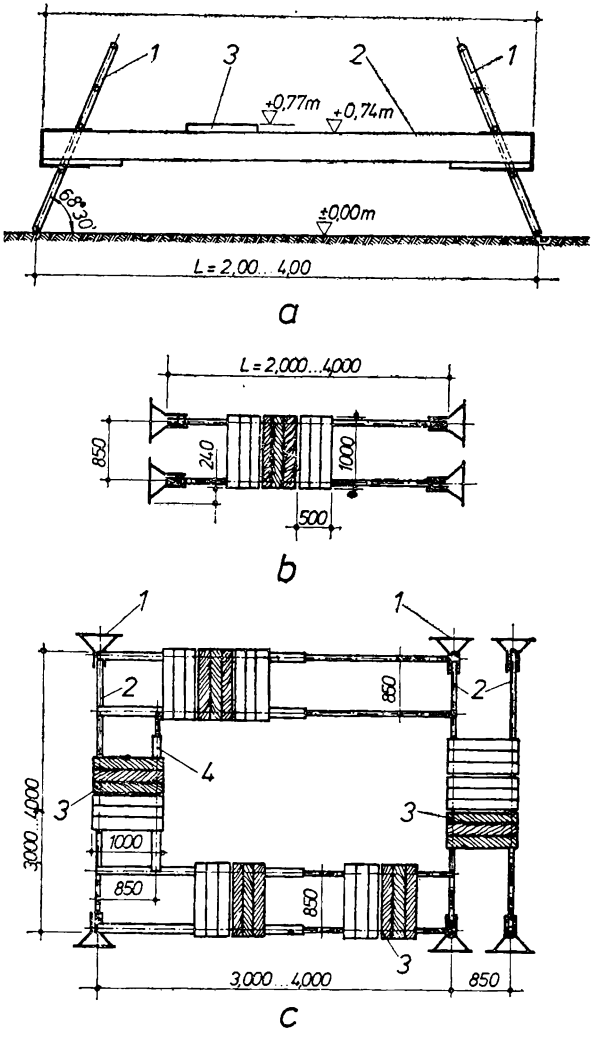


Fig. VII.4. **Schela S-100. Schema de montaj:**
a, *b* — montaj în lanț (*a* — vedere; *b* — plan); *c* — montaj în lanț închis; *1* — picior; *2* — riglă; *3* — podină; *4* — grinzi extensibile cu lungime de la 3—5 m.

Riglele balotate se montează la înălțimi care variază de la +0,77 m, la +1,32 m. Podina de lucru *3* formată din mai multe panouri cu dimensiunea de 0,50×1,00 m este concepută să asigure siguranța și stabilitatea traveei de schelă.

La lucrări de construcții industriale sau social-culturale, cu suprafețe compartimentate, se folosește schema de montaj cu travei în lanț închis (fig. VII.4, *c*).

În alcătuirea traveelor de schelă se pot folosi și grinzile extensibile de 3—5 m.

Montarea schelei se face de un singur muncitor și nu necesită nici un fel de elemente de asamblare.

Pe șantiere schela se depozitează în locuri ferite de intemperii. În depozite elementele schelei se păstrează în dispozitivele de pachetizare în care au fost transportate (fig. VII.5). Manipularea pachetelor se va face cu *„Setul de dispozitive de 30 kN"* (v. subcap. 6,2.4 și fig. VI.22, *b*).

Pentru evitarea împrăștierii elementelor de set în timpul manipulării și transportului, pachetele vor fi prevăzute cu două centuri din sîrmă de oțel-beton ∅ 5—6 mm.

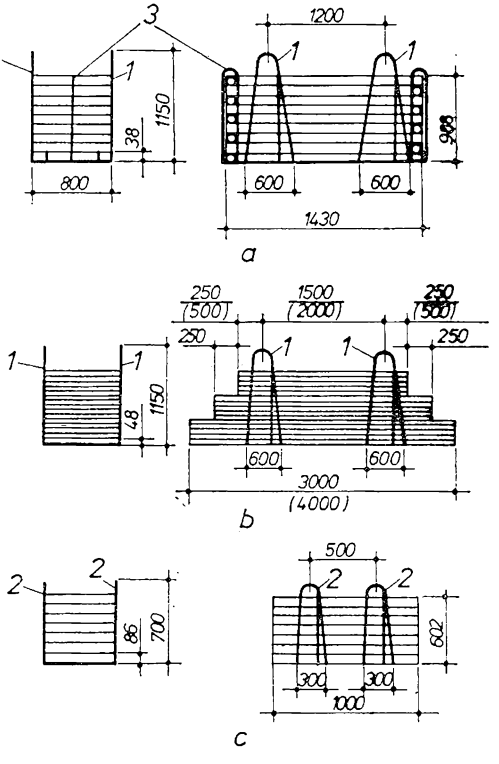


Fig. VII.5. **Schema de paletizare a elementelor setului de schelă S-100:**
a — montant pentru picior; *b* — rigle de lemn; *c* — panouri de podină; *1* — stelaj tip I; *2* — stelaj tip II; *3* — centuri din oțel-beton ∅ 6 mm.

La folosirea schelei S-100 se vor avea în vedere următoarele:

— *verificarea înainte de începerea montării a fiecărui element, îndepărtîndu-se de la locul de montaj toate elementele care prezintă degradări, deformații, suduri desfăcute etc.*

— *periodic se va verifica și reface vopseaua de protecție.*

7.3. SCHELE EXTERIOARE

7.3.1. SCHELA DE FAȚADĂ TIP S-200

Schela S-200 (fig. VII.6) se fabrică în **două tipuri:** *S-200 M* și *S-200 G* corespunzător sarcinii capabile a podinei de lucru și se utilizează la executarea lucrărilor de construcții, reparații, întreți-

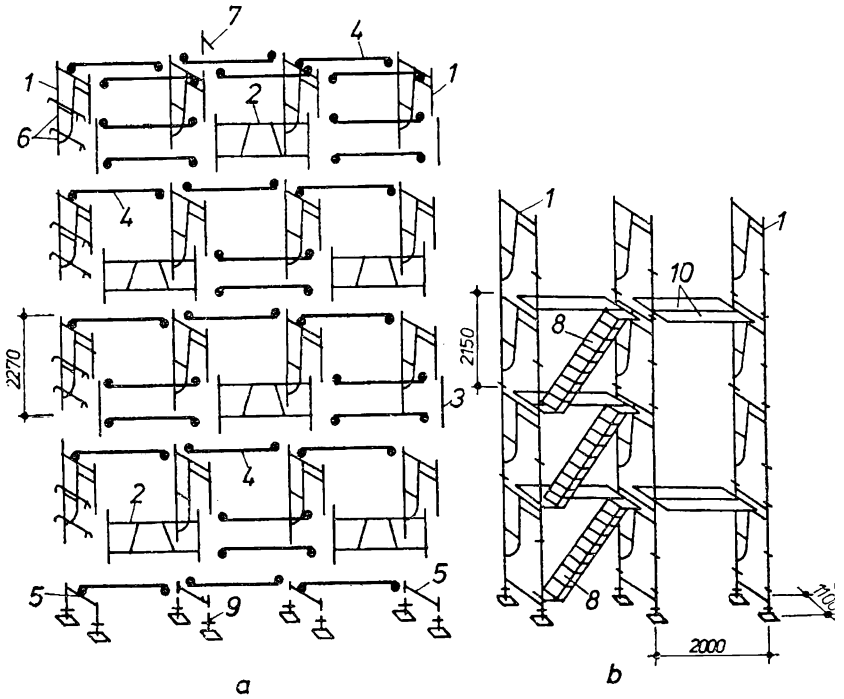


Fig. VII.6. **Schela de fațadă tip S-200:**
a — elemente componente; *b* — ansamblu montat; *1* — panou transversal; *2* — cadru longitudinal; *3* — picior; *4, 5* — legături orizontale; *6* — balustradă; *7* — scripeți; *8* — scară; *9* — elemente de reglaj pe înălțime; *10* — podină de circulație.

nere, precum și la montarea diverselor instalații. În cazuri speciale, se poate utiliza ca turn de acces la nivelurile superioare ale clădirilor.

Schela este alcătuită din cadre longitudinale, completate cu bare de legătură orizontale (fig. VII.7).

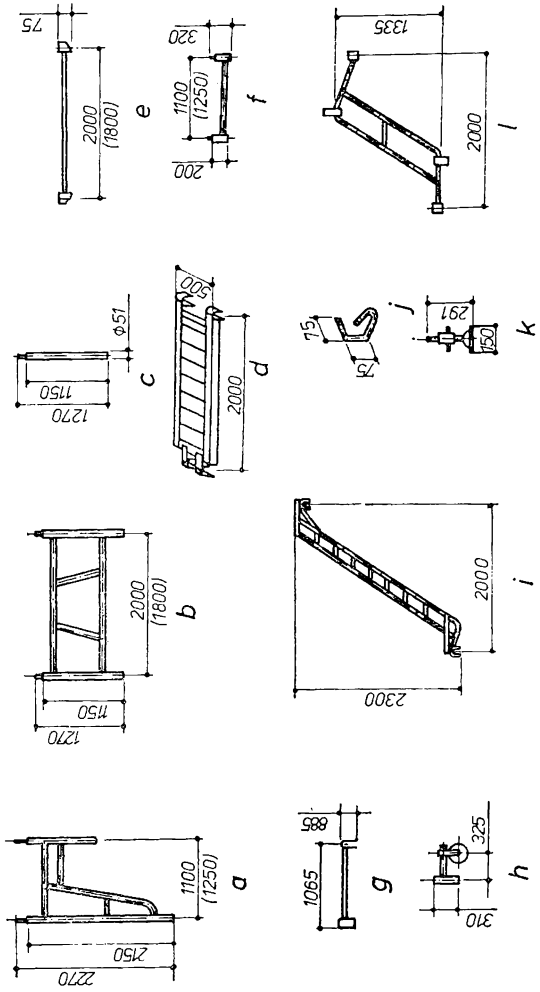


Fig. VII.7. **Schela de fațadă tip S-200. Alcătuire, elemente componente:**

a — panou transversal; *b* — cadru longitudinal; *c* — picior; *d* — podină de circulație; *e* — legătură orizontală; *f* — legătură orizontală inferioară; *g* — balustradă de capăt; *h* — scripete; *i* — scară de schelă; *j* — zăvor; *k* — element de reglaj pe înălțime; *l* — balustradă scară; *m* — colier cu pană; *n* — element vizieră I; *o* — element vizieră II.

Asamblarea elementelor schelei se realizează prin suprapunere cu știft și cep, îmbinările fiind asigurate cu zăvoare.

La baza schelei sînt prevăzute elementele de reglaj pe înălțime și legături orizontale inferioare.

Schela este prevăzută cu **două niveluri** la partea superioară din care: *unul activ* și *unul de protecție*. Aceste nivele sînt completate cu o podină de circulație.

Accesul la orice nivel se face cu elemente de scară și podine de circulație. Cu excepția nivelurilor active, restul de niveluri sînt prevăzute cu un rînd de podine de circulație care servesc la montajul schelei pe verticală. Începînd cu primul nivel, traveele de capăt sînt prevăzute cu balustrade de capăt.

Traveele prevăzute cu elemente de scară au montate și balustrade de protecție.

Stabilitatea în plan vertical este asigurată de cadrele rigide transversale și longitudinale, panouri de podină de circulație, precum și de ancorarea schelei de construcție.

Cînd schela se montează în zone circulate, pe latura exterioară a schelei se montează o vizieră de protecție.

Principalele caracteristici ale schelei sînt: • *lățimea 1,10 m (1,25 m);* • *înălțimea unui nivel 2,15 m (2,15 m);* • *traveea 2,00 m (1,80 m); (cifrele din paranteză se referă la schela S-200 G);* • *înălțimea maximă montată (15 niveluri) este de 32,55 m;* • *sarcina capabilă pe podina de lucru 250 daN/m² (350 daN/m²).*

Montajul schelei cuprinde următoarele faze:

Faza 1. Trasarea poziției schelei. În raport cu suprafața verticală plană ce trebuie acoperită cu schelă și a numărului de elemente disponibile, se trasează la nivelul solului poziția picioarelor schelei.

Faza 2. Pregătirea suportului schelei. Schela S-200 se poate așeza pe: plăci din beton; pardoseli sau trotuare din beton sau asfalt; pămînt pregătit în prealabil, prin nivelare, îndesare și pozarea unor dale din beton slab armat de $50 \times 50 \times 80$ m sau capete de dulapi de lemn de $75 \times 25 \times 5$ cm, sau traverse din lemn. Elementele pe care reazemă schela nu trebuie să aibă, față de un plan orizontal, denivelări mai mari de 10—12 mm; nu trebuie să fie instabile sau să sufere tasări mai mari de 0,5 cm sub încărcări de maximum 1 500 kgf, cît este admis pe un picior de schelă.

Faza 3. Montarea elementelor de reglare și a legăturilor orizontale inferioare (fig. VII.8, *a*). Pe suportul pregătit anterior se așează pe întreg aliniamentul elemente de reglaj pe înălțime *1* (două cîte două) la distanță de 2 m și legături orizontale inferioare *2* rezemînd pe acestea.

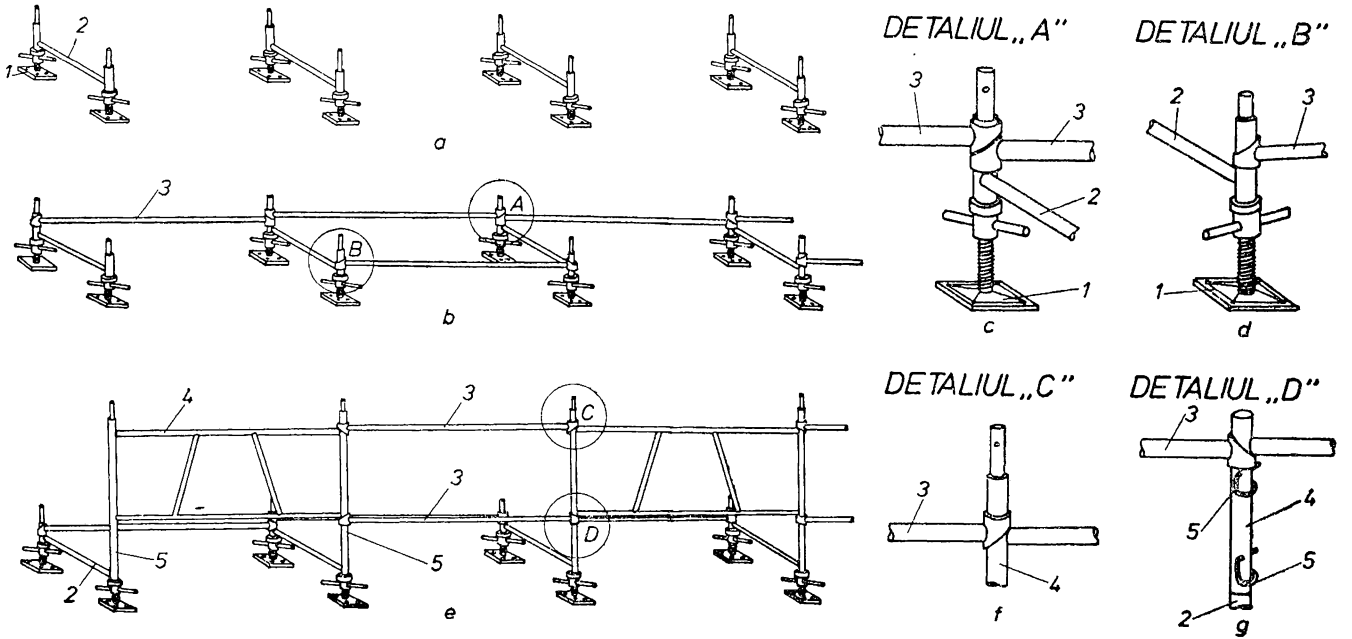


Fig. VII.8. **Montarea schelei S-200. Faze de montaj:**

a — faza 3; *b* — faza 4; *c* — detaliul *A*; *d* — detaliul *B*; *e* — faza 5; *f* — detaliul *C*; *g* — detaliul *D*; *1* — element de reglaj pe înălțime; *2* — legături orizontale inferioare; *3* — legături orizontale; *4* — cadre longitudinale; *5* — zăvor.

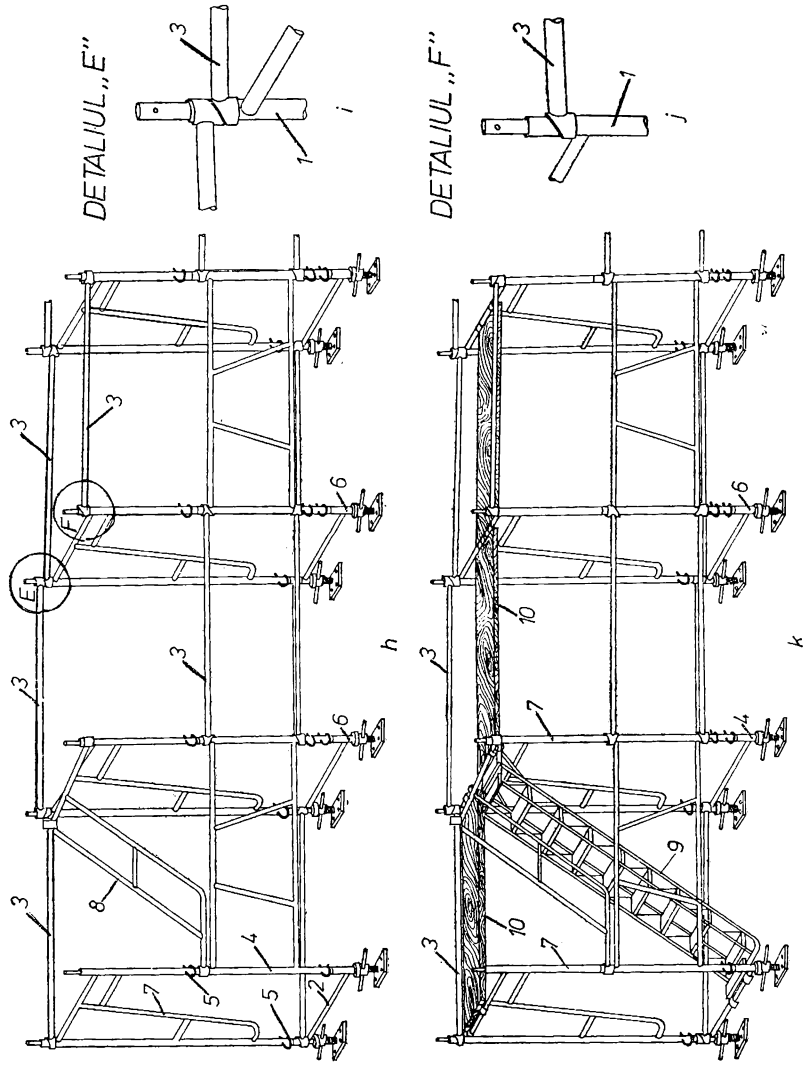
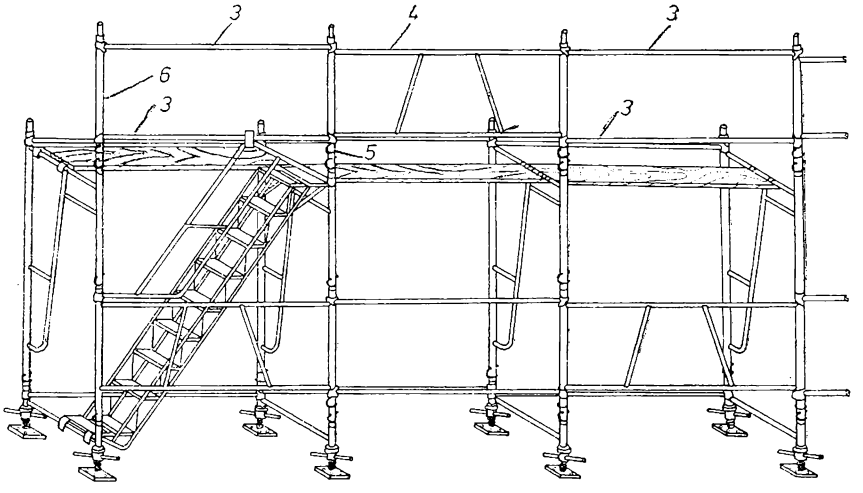
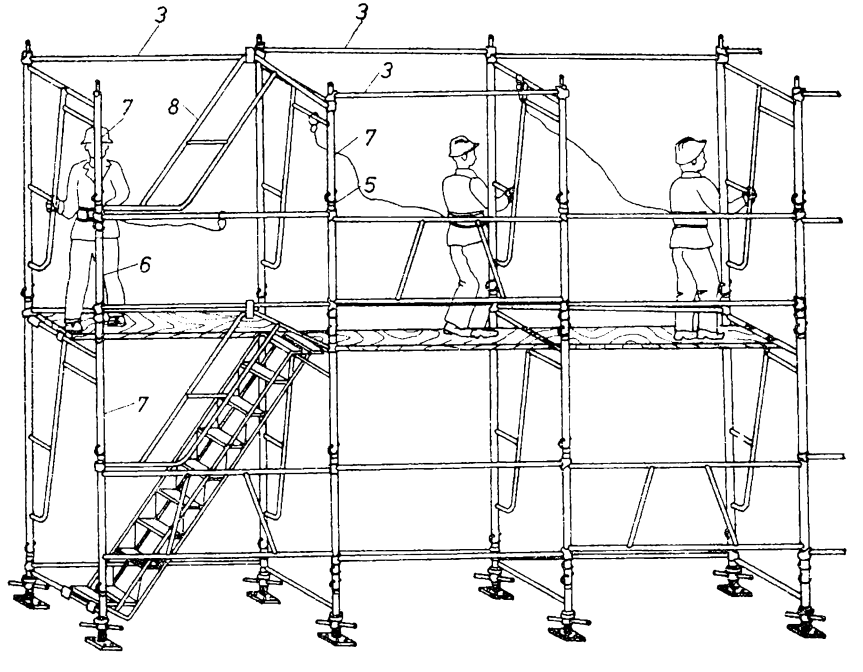


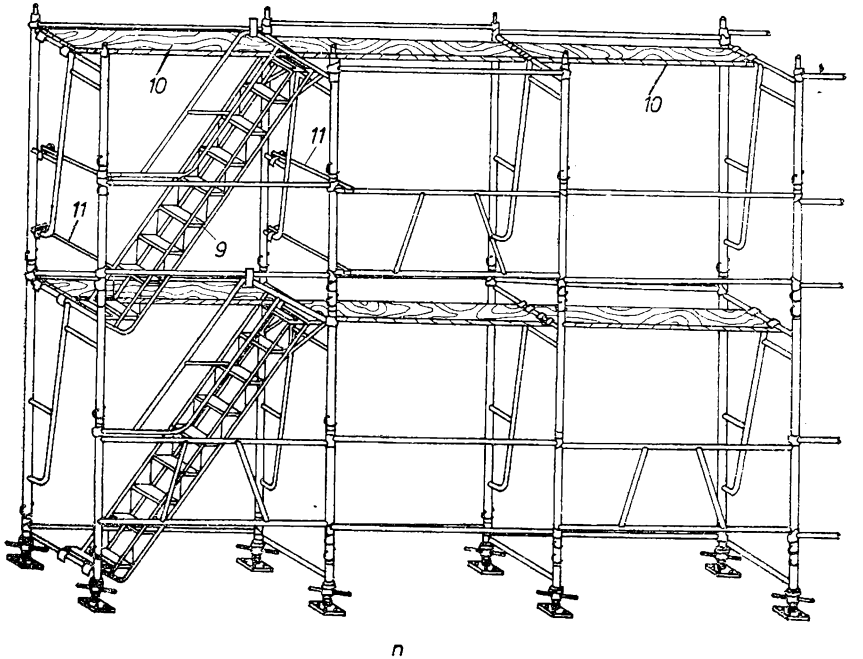
Fig. VII.8. **Montarea schelei S-200. Faze de montaj:**
h — faza 5; *i* — detaliul *E*; *j* — detaliul *F*; *k* — faza 7; 6 — picioare; 7 — panouri transversale; 8 — balustrada scării; 9 — elemente de scară; 10 — podină de circulație.



l



m



n

Fig. VII.8. **Montarea schelei S-200. Faze de montaj:**
l — faza 8; *m* — faza 9; *n* — faza 10; *11* — balustradă de capăt.

Prin manevrarea elementelor de reglaj se aduc într-un plan orizontal capetele superioare ale legăturilor orizontale inferioare. Această operație este deosebit de importantă pentru așezarea corectă a schelei și de aceea nu se admit abateri mai mari de ± 3 mm.

Faza 4. Montarea nivelului zero de legături orizontale (fig. VII.8, *b*). În sens longitudinal planului schelei, peste legăturile orizontale inferioare *2*, îmbrăcînd capetele superioare ale montanților acestora, se așază nivelul zero de legături orizontale *3*.

Pe linia interioară dinspre construcție, se așază cîte o legătură orizontală *3*, în fiecare travee, avîndu-se grijă să se facă contactul între bucșe pe planul înclinat al acestora, ca în detaliul *A* (fig. VII.8, *c*).

Pe linia exterioară se montează legături orizontale *3* din două în două travei, avîndu-se grijă ca planul înclinat al bucșei să fie orientat în sus, ca în detaliul *B* (fig. VII.8, *d*).

Faza 5. Montarea nivelului I de cadre longitudinale (fig. VII.8, e). În sens longitudinal pe planul schelei (pe linia exterioară) peste le-

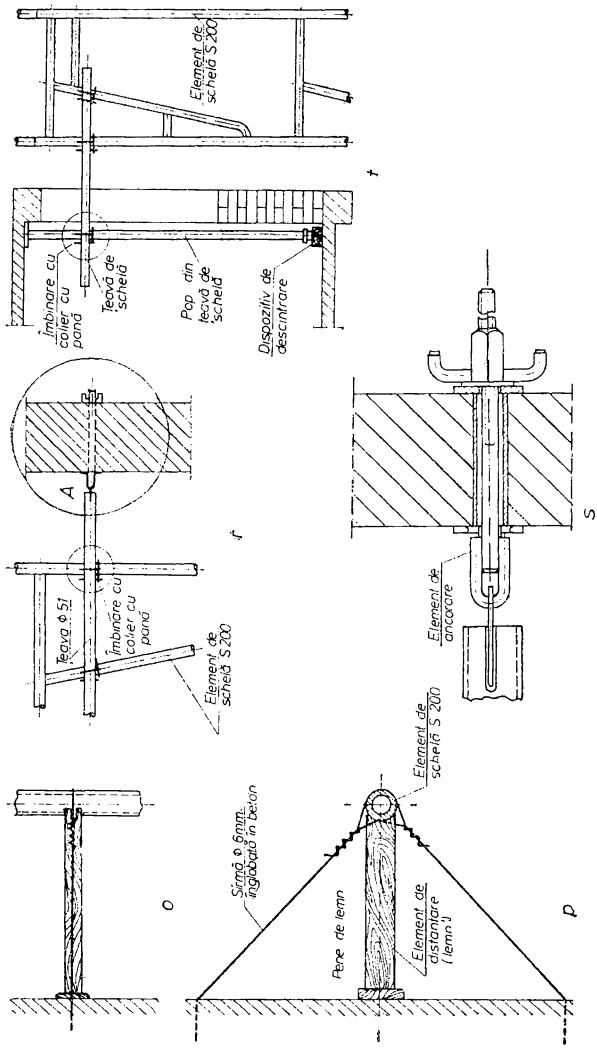


Fig. VII.8. **Montarea schelei S-200. Montarea legăturilor la construcție (faza II):**
o, *p* — varianta *I* de ancoraj (*o* — vedere; *p* — plan); *r*, *s* — varianta *II* de montaj (*r* — vedere; *s* — detaliul *A*); *t* — varianta *III* de ancoraj.

găturile orizontale inferioare *2*, îmbrăcînd ștuțurile acestora, din două în două travei (unde nu au fost montate legături orizontale *3*), se așază cadre longitudinale *4*.

În traveele fără cadre longitudinale *4*, în planul lor, îmbrăcînd partea superioară a montanților acestora și eventual a picioarelor, se așează cîte o legătură orizontală *3*, avînd planul înclinat al bucșei orientat în jos, rezemînd pe traversa superioară a cadrului ca în figura VII.8, *f* (detaliul *C*).

Legăturile orizontale *3* din planul cadrelor longitudinale, montate în etapa anterioară, se ridică pînă sub traversa inferioară a cadrului longitudinal și se fixează în această poziție prin introducerea unui zăvor *5* sub bucșele legăturilor orizontale, ca în detaliul *D* (fig. VII.8, *g*).

Faza 6. Montarea nivelului I de panouri transversale, balustrade de scară și legăturilor orizontale respective (fig. VII.8, *h*). În sens transversal planului schelei peste montanții (din linia interioară) ai legăturilor orizontale inferioare *2*, ai cadrelor longitudinale *4* și eventual ai picioarelor *6*, îmbrăcînd ștuțurile acestora, se așază panourile transversale *7*.

În traveea scării, pe linia exterioară, concomitent cu panourile transversale *7* îmbrăcînd capătul superior al montanților cadrului longitudinal și capătul superior al montantului scurt al panoului transversal *7* se așază balustrada scării *8* urmînd sensul de urcare al scării.

În sens longitudinal planului schelei, peste panourile transversale *7* îmbrăcînd capetele superioare ale montanților acestora, se așază legăturile orizontale *3*.

Pe linia dinspre interior, în fiecare travee, se montează cîte o legătură orizontală *3* avîndu-se grijă să se facă contactul între bucșele pe planul înclinat al acestora, ca în figura VII.8, *i*.

Pe linia dinspre exterior se așază legături orizontale *3* din două în două travei și anume în acelea în care la nivelul inferior se montaseră anterior cadrele longitudinale *4* avîndu-se grijă ca planul înclinat al bucșei să fie orientat în sus, ca în figura VII.8, *j*.

Pentru legătură și asigurare, între elementele schelei se montează obligatoriu zăvoare *5*.

Faza 7. Montarea nivelului I de scări (fig. VII.8, *k*). În traveele stabilite pentru scări se așază elementele de scară pentru schelă *9* rezemînd cu urechile de la capătul superior pe traversa superioară a panoului transversal *7* și cu urechile de la partea inferioară pe traversa legăturii orizontale inferioare.

Elementele de scară se montează pe latura dinspre exterior.

Paralel cu elementele de scară, pe latura dinspre interior, în aceeași travee, se montează un panou de podină de circulație *10* rezemînd cu urechile pe traversele superioare ale panourilor transversale de nivelul unu.

Spre exterior se montează un rînd simplu de podine de circulație *10*, care servesc ca bază de sprijin pentru muncitorii care montează elemente superioare de schelă. De pe aceste podine muncitorii vor lucra asigurați cu centură de siguranță.

Podinele de circulație astfel montate, au rol și de contravîntuire pentru schelă.

Faza 8. Montarea nivelului II de cadre longitudinale picioare și legăturile orizontale respective (fig. VII.8). În sens longitudinal planului schelei, pe linia exterioară, peste montanții scurți ai panourilor transversale, îmbrăcînd știuturile acestora, din două în două travei, unde nu s-au montat legăturile orizontale la acest nivel, se așază cadre longitudinale *4*.

Atunci cînd în traveele extreme nu sînt cadre longitudinale ci legături orizontale, pe linia exterioară, peste panourile transversale, îmbrăcînd știuturile acestora, se așază un picior *6*.

În traveele fără cadre longitudinale *4*, în planul lor, îmbrăcînd partea superioară a montanților acestora și eventual a picioarelor, se așază cîte o legătură orizontală *3* avînd planul înclinat al bucșei orientat în sus, rezemînd pe traveea superioară a cadrului, ca în figura VII.8, *f*.

Legăturile orizontale *3* din planul cadrelor longitudinale montate în etapa anterioară, se ridică pînă sub traversa inferioară a cadrului longitudinal și se fixează în această poziție prin introducerea unui zăvor *5* sub bucșele legăturilor orizontale, ca în figura VII.8, *g*.

Faza 9. Montarea nivelului II de panouri transversale, balustrade de scară și legăturile orizontale respective (fig. VII.8,*m*). În sens transversal planului schelei, peste montanții din linia interioară ai panourilor transversale *7*, montați anterior, ai cadrelor longitudinale *4* și eventual ai picioarelor *6*, îmbrăcînd știuturile acestora, se așază panourile transversale *7*.

În traveea scării, pe linia exterioară, concomitent cu panourile transversale *7*, îmbrăcînd capătul superior al montanților cadrului longitudinal și capătul superior al montantului scurt al panoului transversal *7*, se așază balustrada scării *8*, urmînd sensul de urcare al scării.

În sens longitudinal planului schelei, peste panourile transversale *7*, îmbrăcînd capetele superioare ale montanților acestora, se

așază legăturile orizontale *3*. Pe linia dinspre interior, în fiecare travee, se montează cîte o legătură orizontală *3* avîndu-se grijă să se facă contactul între bucșe pe planul înclinat al acestora, ca în figura VII.8, *i*.

Pe linia dinspre exterior se așază legături orizontale *3* din două în două travei și anume în acelea în care la nivelul inferior se montaseră anterior cadrele longitudinale *4*, avîndu-se grijă ca planul înclinat al bucșei să fie orientat în sus, ca în figura VII.8, *j*.

Faza 10. Montarea nivelului II de scară (fig. VII.8, n). În traveele stabilite pentru scări se așază elementele de scară pentru schelă *9*, rezemînd cu urechile de la capete pe traversa superioară a panourilor transversale *7*.

Elementele de scară se montează pe latura dinspre exterior.

Paralel cu elementele de scară, pe latura dinspre interior, în aceeași travee, se montează un panou de podină de circulație *10*, rezemînd cu urechile pe traversele superioare ale panourilor transversale. De asemenea, la interior în sensul longitudinal al schelei, se montează un rînd simplu de podine de circulație pentru montajul elementelor superioare de schelă.

Se montează balustradele de capăt *11*, la capetele podinilor de circulație și pe latura exterioară a traveelor de scară.

Faza 11. Montarea legăturilor la construcție. Pentru ca schela să nu se prăbușească la montaj sau în timpul exploatării, trebuie să fie ancorată de construcție printr-una din soluțiile arătate în figura VII.8, *o*.

În raport cu natura și forma construcției lîngă care se montează schela, legăturile se vor executa pe rînduri orizontale îndeplinind obligatoriu următoarele condiții:

— *primul rînd orizontal de legături la construcție nu va fi mai sus de 4 m de la sol;*

— *ultimul rînd orizontal de legături la construcție nu va fi mai jos de 2 m de la punctul cel mai de sus al schelei;*

— *distanța între rîndurile orizontale de legături la construcție va fi cuprinsă între 4,30 și 5,60 m;*

— *distanța între rînduri de legături la construcție va fi de 4 sau 6 m, cu excepția cazului în care se montează o singură travee, distanța fiind de 2 m.*

Pentru ridicarea materialelor pe schelă se montează la 4—6 travei cîte un scripete care îmbracă știftul montantului exterior (scurt) al panourilor transversale ale ultimului nivel și care se fixează cu un zăvor.

Plecînd de la scară, pe două niveluri de lucru, se montează cîte două panouri de podină de circulație, rezemînd cu cîte patru urechi pe traversele superioare ale panourilor transversale 7 de la nivelul inferior.

Schela a fost concepută astfel încît să nu se lucreze concomitent decît pe cel mult 2 niveluri succesive.

Pe măsură ce frontul de lucru se mută pe înălțime, se mută și podinele de circulație *10*.

Pentru a împiedica căderea în gol a lucrătorilor la capetele podinelor de circulație sau din traveele cu scară, se montează cîte două balustrade de capăt *11* rezemînd pe traversele inferioare ale panoului transversal și ale cadrului longitudinal și respectiv pe traversa superioară a cadrului longitudinal și traversa intermediară a panoului transversal.

În scopul evitării căderii sculelor de pe podina activă se montează la podina de circulație o bordură (la partea interioară și exterioară) din scîndură de 2,4×15 cm.

Cînd sînt necesare două podine active se montează a treia podină de protecție.

Pentru asigurarea indeformabilității schelei în plan orizontal se așază din 5 în 5 travei cîte un panou de podină de circulație, pe toată înălțimea, la toate nivelurile fără podină generală de circulație.

Modul de rezemare al panourilor este identic ca la podinele de circulație, dar panourile sînt amplasate în axul schelei. Soluția se aplică atunci cînd, pentru montarea schelei se poate renunța la rîndul simplu de podină de circulație pentru montaj.

Pentru cazurile în care schelele sînt amplasate în zone cu circulație, se montează **viziere de protecție** formate din: • *element vizieră I (bară înclinată);* • *element vizieră II (bară orizontală);* • *plasă de sîrmă.*

Plasa de sîrmă se montează după terminarea asamblării schelei.

Schela metalică se leagă la pămînt și se instalează paratrăsnet.

La 20 m de schelă pe orizontală, se face o coborîre pentru punerea la pămînt. Pentru un set de schelă sînt necesare maximum 3 coborîri. Dacă la măsurare, se constată că schela asigură o continuitate electrică prin îmbinări se poate renunța la conductorul de coborîre, iar schela se leagă direct la centura de împămîntare existentă.

Demontarea schelei se face în sens invers montării, iar coborîrea la sol a elementelor se realizează cu frînghia, fiind interzisă aruncarea acestora deoarece deformarea capetelor tubulare ale cadrelor face inutilizabile elementele schelei.

Schelele tip S-200 M și S-200 G se transportă în stare demontabilă și pachetizate, cu mijloace de transport auto sau de cale ferată, elementele de asamblare fiind ambalate în lăzi, după ce în prealabil au fost sortate.

Fiecare pachet conține elemente similare sau apropiate ca formă.

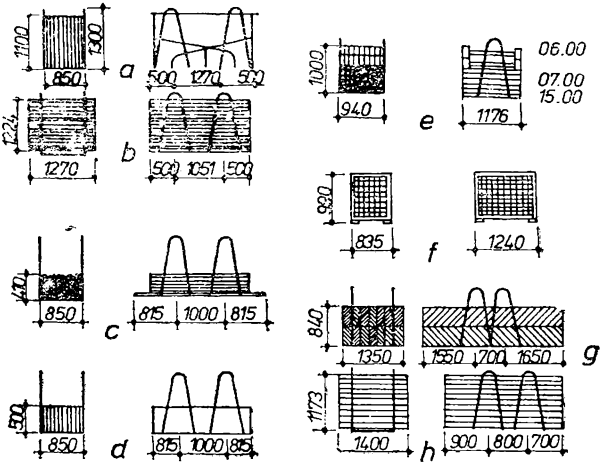


Fig. VII.9. **Schema de paletizare a elementelor setului de schelă S-200:**

a — panou transversal; *b* — cadru longitudinal; *c* — picior, legături orizontale și elemente vizieră *I*; *d* — podină de circulație; *e* — legături orizontale inferioare, balustrăzi de capăt și elemente vizieră *II*; *f* — elemente mărunte (scripeți, zăvoare, coliere, pană, elemente de reglare pe înălțime); *g* — scări de schelă; *h* — balustrăzi de scară.

Elementele cu gabarit mai mare se transportă așezate pe stelaje din oțel-beton îndoit, iar elementele mărunte (scripeți, zăvoare etc.) sînt ambalate în palete-ladă (fig. VII.9).

Elementele de ambalaj vor fi livrate de producătorul schelelor împreună cu setul, urmînd ca ele să rămînă în dotarea unității beneficiare.

Pe șantiere schela se depozitează în locuri ferite de intemperii. În depozit elementele schelei se vor păstra așezate în dispozitivele de pachetizare în care au fost transportate.

Manipularea unităților de încărcătură se face cu *„Setul de elemente pentru dispozitive de manipulare a sarcinilor pînă la 30 kN“* (v. subcap. 6.2.4 și fig. VI.22, *b*).

La folosirea schelei S-200 M și S-200 G se vor avea în vedere următoarele:

— *verificarea fiecărui element înainte de începerea montării, îndepărtîndu-se de la locul de montaj toate elementele care prezintă degradări, deformații, suduri desfăcute etc.;*

— *se interzice aruncarea elementelor atît la descărcarea din mijloacele de transport, cît și în timpul demontării;*

— *după fiecare folosire;*

- toate elementele schelei vor fi curățite de noroi, resturi de mortar și beton etc.;
- știuțurile și părțile filetate vor fi unse cu unsoare consistentă;
- periodic se va verifica și reface vopseaua de protecție.

7.3.2. SCHELA METALICĂ CU PLATFORMĂ AUTORIDICĂTOARE

Schela metalică cu platformă autoridicătoare se utilizează pentru executarea lucrărilor de zidărie, tencuială, finisaje sau reparații la înălțime, ridicarea materialelor și a muncitorilor la nivelurile de lucru ale construcțiilor civile și industriale și menținerea acestora la anumite înălțimi.

Schela se compune din **două părți principale:** • *structura verticală și* • *platforma* (fig. VII.10).

Structura verticală este formată din stații de bază prin intermediul cărora schela se sprijină pe sol și din tronsoane verticale suprapuse, numărul lor variind în funcție de înălțimea necesară.

Tronsoanele au secțiune triunghiulară și sînt prevăzute cu cremaliere pe care se deplasează platforma prin intermediul unei roți dințate acționate cu electromotoare (fig. VII.11, *a, b*).

Pentru asigurarea stabilității structurii verticale, aceasta este prevăzută cu ancoraje între tronsoane (fig. VII.11, *c, d*).

Tronsoanele verticale terminale sînt legate între ele printr-un cap terminal.

Platforma orizontală este formată din grinzi principale, grinzi laterale și grinzi prelungitoare (fig. VII.12, *a, b*) asamblate între ele printr-un sistem de îmbinări cu flanșe, plăci și buloane de oțel. Grinda principală este formată din două semigrinzi, rame intermediare, șuruburi și piulițe.

Platforma se sprijină cu ajutorul grinzilor prelungitoare pe două grupuri mecanice, de acționare. Grupul de acționare cuprinde un motor electric, care prin intermediul unui reductor antrenează roata dințată care, angrenîndu-se cu cremaliera, deplasează platforma.

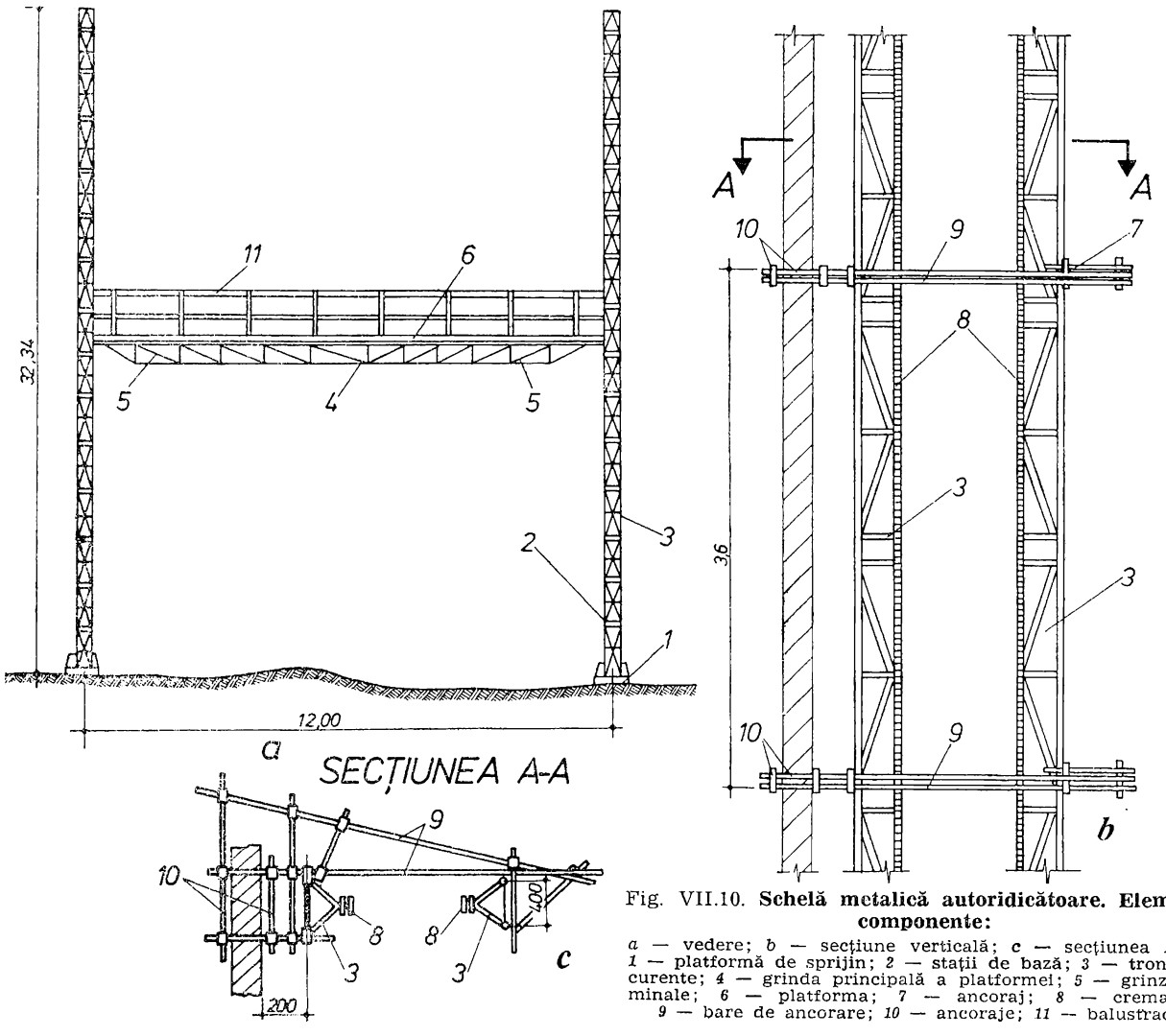


Fig. VII.10. **Schelă metalică autoridicătoare. Elemente componente:**

a — vedere; *b* — secțiune verticală; *c* — secțiunea *A—A*; *1* — platformă de sprijin; *2* — stații de bază; *3* — tronsoane curente; *4* — grinda principală a platformei; *5* — grinzi terminale; *6* — platforma; *7* — ancoraj; *8* — cremaliere; *9* — bare de ancorare; *10* — ancoraje; *11* — balustradă.

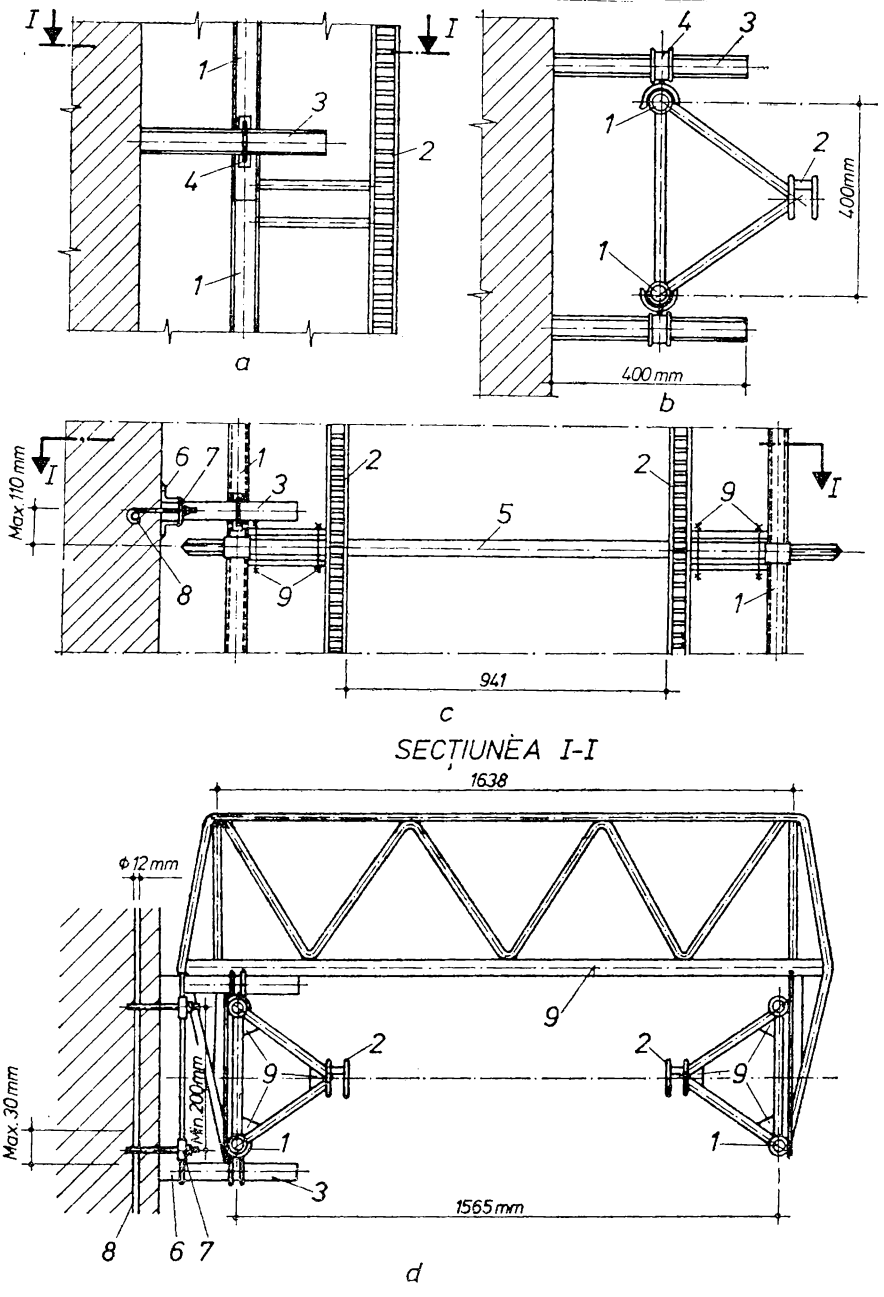


Fig. VII.11. **Schelă metalică autoridicătoare. Detalii de alcătuire și ancorare a tronsoanelor:**

a, b — tronsoane cu cremalieră (*a* — vedere; *b* — secțiune *I—I*); *c, d* — ancorarea tronsoanelor; *1* — tronsoane; *2* — cremalieră; *3* — ancoră; *4* — dispozitiv de ancorare; *6* — dispozitiv de strîngere și fixare a ancorei; *7* — talpa de sprijinire a ancorei pe perete; *8* — bară din armătura peretelui; *9* — rigidizarea tronsoanelor la îmbinare.

Pe grinzile platformei sînt fixate echerele pentru susținerea podinei și parapetelor.

Pe două dintre echere este fixată cutia de aparataj electric, prin care se comandă mișcarea platformei.

Instalația electrică este astfel concepută încît asigură o deplină siguranță în timpul exploatării.

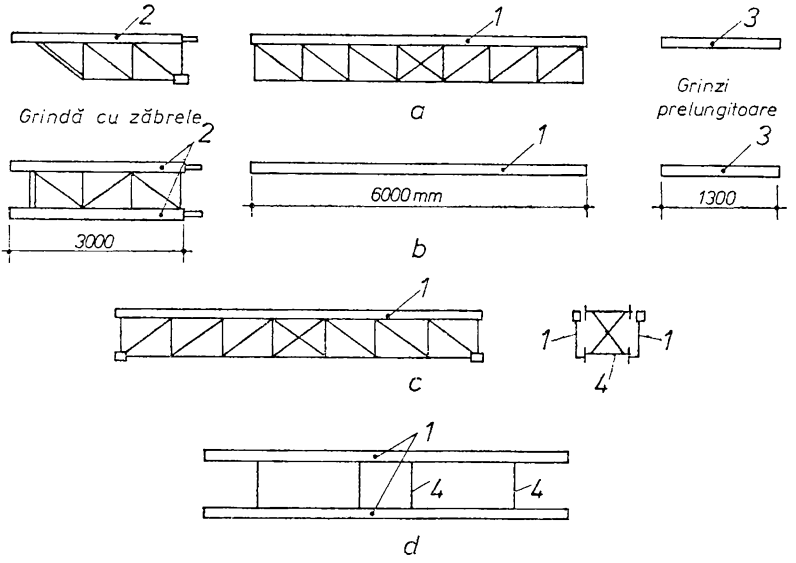


Fig. VII.12. **Schelă metalică autoridicătoare. Detalii de alcătuire a platformei de lucru:**

a, b — grindă principală (*a* — vedere; *b* — plan); *c, d* — grindă principală asamblată (*c* — vedere; *d* — plan); *1* — grindă principală (semigrindă); *2* — grindă terminală; *3* — grindă prelungitoare; *4* — rame de rigidizare a semigrinzilor.

Caracteristicile tehnice ale schelei sînt următoarele: • *încărcarea maximă admisibilă 150 daN/m și de numai 75 DaN/m în timpul ridicării și coborîrii platformei;* • *încărcarea concentrată admisă 900 daN;* • *viteza de ridicare 3,34 m/min;* • *înălțimea de ridicare a platformei 31 m;* • *lungimea platformei orizontale 12; 9; 6 sau 3 m:* • *lățimea platformei de lucru 1,30 m.*

Montarea schelei cuprinde următoarele faze:

Faza 1. Pregătirea suprafeței de rezemare. Înainte de montare se nivelează terenul în dreptul locului unde se vor așeza stațiile de bază ale schelei și se execută lucrările de terasamente așezînd un

strat de nisip sau pietriș compact mecanizat sau manual, pentru a se asigura scurgerea prin drenare a apelor de ploaie.

Pentru fiecare structură verticală se pregătește peste stratul de nisip sau pietriș o bază de așezare, formată dintr-o platformă din dulapi perfect orizontală. Dimensiunile platformei trebuie să fi suficient de rezistente pentru a suporta sarcina fiecărei structuri verticale.

Faza 2. Montarea stațiilor de bază (fig. VII.13). Peste bazele de așezare se montează stațiile de bază corespunzătoare lungimii dintre reazemele platformei. Stațiile de bază se așază perfect paralel una cu alta și perpendicular pe fațada clădirii (fig. VII.13, *a*).

Orizontalitatea se verifică obligatoriu cu ajutorul nivelei (bolobocului). Distanța între cremaliere este de 941 ± 1 mm și se respectă întocmai pe toată înălțimea stațiilor de bază.

Stațiile de bază se pot așeza și pe niveluri diferite, după configurația terenului.

Faza 3. Montarea platformei de lucru. După instalarea stațiilor de bază se trece la montarea platformei, inclusiv podestele și parapeții.

Prin combinarea grinzilor se obțin platforme de 3; 6; 9 și 12 m lungime, a căror schemă de montaj este arătată în figura VII.13, *b, c, d, e*.

Grinda principală se asamblează cu grinzile terminale printr-un sistem de îmbinare cu flanșe în partea superioară, iar în partea inferioară prin două plăci de îmbinare și șuruburi cu piulițe pentru strîngere (fig. VII.13, *f, g*).

Platforma asamblată se așază cu capetele ei pe mecanismele grupurilor de acționare, care se livrează de fabrica producătoare montate pe stațiile de bază. Se montează apoi echerele de susținere ale podinei și parapetelor cu ajutorul unor dispozitive de fixare (fig. VII.13, *h, i*).

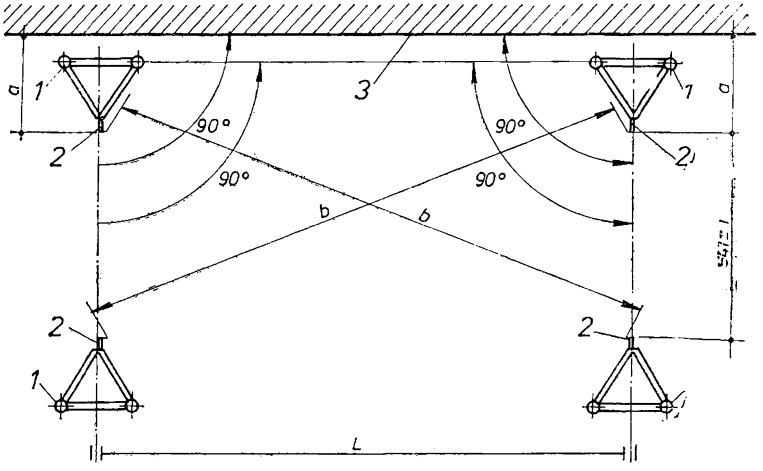
Distanța între axele echerelor nu trebuie să depășească 80 cm.

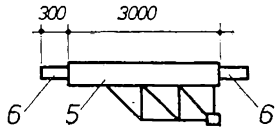
Pe grinzile prelungitoare, la capetele platformei, de o parte și de alta, se fixează echerele de capăt, pe care se montează parapetele și bordura, închizînd astfel platforma și lateral.

Distanța admisă între podină și peretele construcției este de maximum 10 cm.

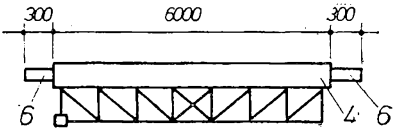
Faza 4. Montarea instalației electrice. Tabloul de comandă și echerele pe care se fixează se vopsesc în culoare roșie, se montează în mijlocul platformei, astfel ca operatorul să poată supraveghea și asigura buna funcționare a schelei.

După fixare, tabloul de comandă se leagă cu grupurile mecanice de acționare prin cabluri electrice suspendate pe țevi metalice de

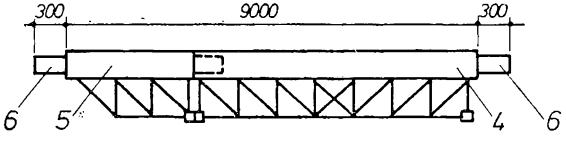

a
1
2
3
90°
b
L


300
3000
6
5
6

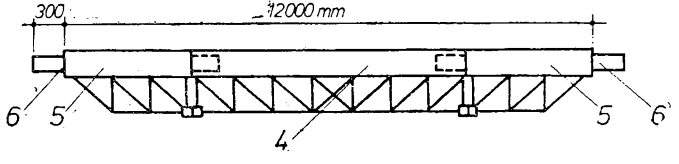
b


300
6000
300
6
4
6

c


300
9000
300
6
5
4
6

d


300
12000 mm
6
5
4
5
6

e

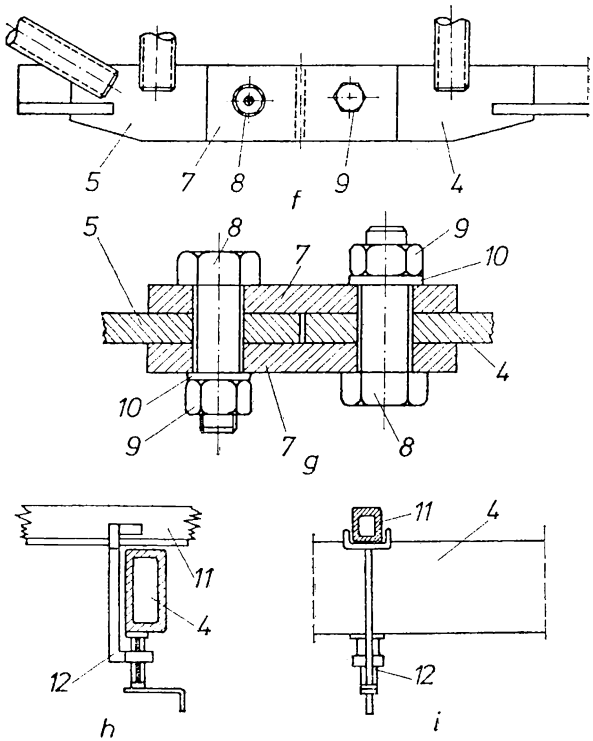
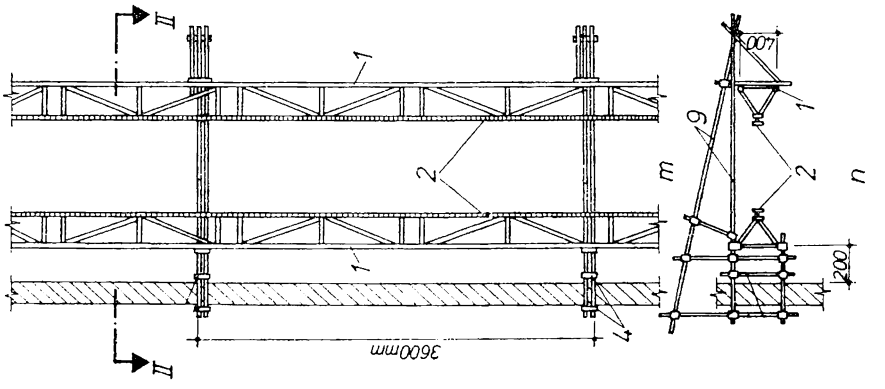
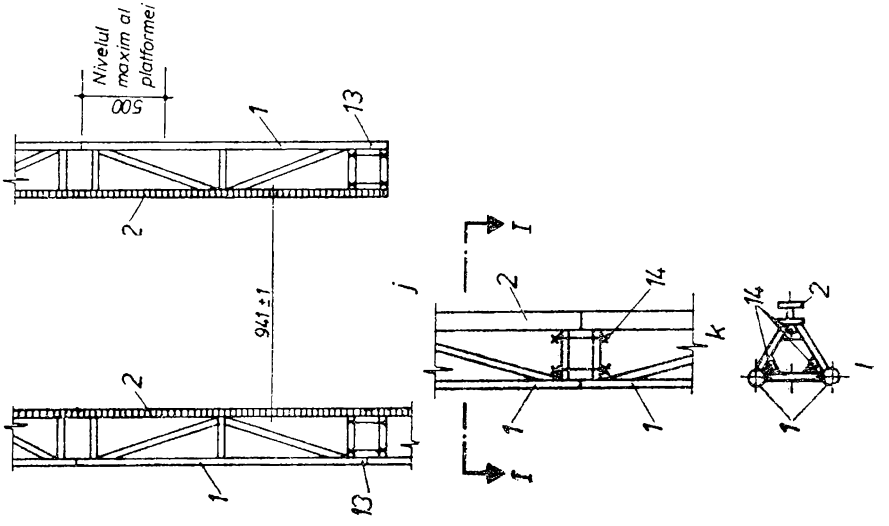


Fig. VII.13. **Schelă metalică autoridicătoare. Faze de montaj:**
a — montarea stațiilor de bază; *b, c, d, e, f, g, h, i* — montarea platformei de lucru — faza *3* (*b, c, d, e* — scheme de montaj ale diferitelor lungimi de platformă); *f, g* — ansamblarea grinzii principale cu grinda terminală (*f* — vedere; *g* — secțiune); *h, i* — fixarea echerelor de grinzi (*h* — secțiune prin grindă; *i* — secțiune prin echer); *j, k, l* — montarea tronsoanelor curente (*j* — înălțimea maximă de ridicare a platformei la montarea tronsoanelor — faza *5*; *k* — *l* — rigidizarea transoanelor la îmbinare (*k* — vedere; *l* — secțiunea *I—I*); *m, n* — ancorarea schelei de clădire (*m* — elevație; *n* — secțiunea *II—II*); *1* — tronson stație; *2* — cremalieră; *3* — fațada clădirii; *4* — grindă principală (semigrindă); *5* — grindă terminală; *6* — grindă prelungitoare; *7* — eclise; *8* — șurub; *9* — piuliță; *10* — șaibă; *11* — echer de susținere a podinei și parapetelor; *12* — dispozitiv de fixare prin presare; *13* — poziții de îmbinare a tronsoanelor; *14* — șuruburi de rigidizare.


II
1
2
1
4
3600mm
II
m
007
9
1
2
n
200


Nivelul maxim al platformei
500
1
13
2
941±1
2
1
13
I
2
14
j
k
1
1
I
14
2
1
1

protecție. Punerea la pămînt se face prin punctele de legare la fiecare stație de bază, cu ajutorul cablului de cupru flexibil.

Se verifică corectitudinea montării pieselor și instalației electrice, după care se face legătura cu sursa de curent electric. Se efectuează cîteva curse de încercare a platformei, după care podina se încarcă cu tronsoanele verticale, dreapta, stînga și ancorajele respective, avînd grijă să nu fie depășită sarcina admisibilă pe structură sau cea de ridicare a grupului motor. Practic, se încarcă cu 4 persoane, 12 tronsoane și 4 ancoraje.

Faza 5. Montarea tronsoanelor curente. Se ridică platforma acționînd simultan cele două motoare, pînă se atinge înălțimea necesară pentru montarea tronsoanelor. Înălțimea maximă de ridicare a platformei nu trebuie să depășească 50 cm de la capătul superior al tronsonului montat (fig. VII. 13, *j*).

Peste fiecare tronson al stației de bază se montează cîte un tronson vertical normal. Înainte de montare se verifică cu grijă ca tronsoanele să nu prezinte montanții sau cremalierele îndoite, turtite sau cu crăpături.

La îmbinare, tronsoanele, se rigidizează între ele cu ajutorul a 3 șuruburi (fig. VII. 13, *k, l*).

Se dă o atenție deosebită la perpendicularitatea structurii verticale, la suprapunerea perfectă a capetelor cremalierelor și la respectarea cotei între cremaliere de 941 ± 1 mm.

Se continuă operațiile de ridicare a platformei și montarea tronsoanelor pînă se realizează înălțimea dorită. Ultimele tronsoane sînt colorate în roșu și sînt prevăzute cu came pentru limitatorul de cursă.

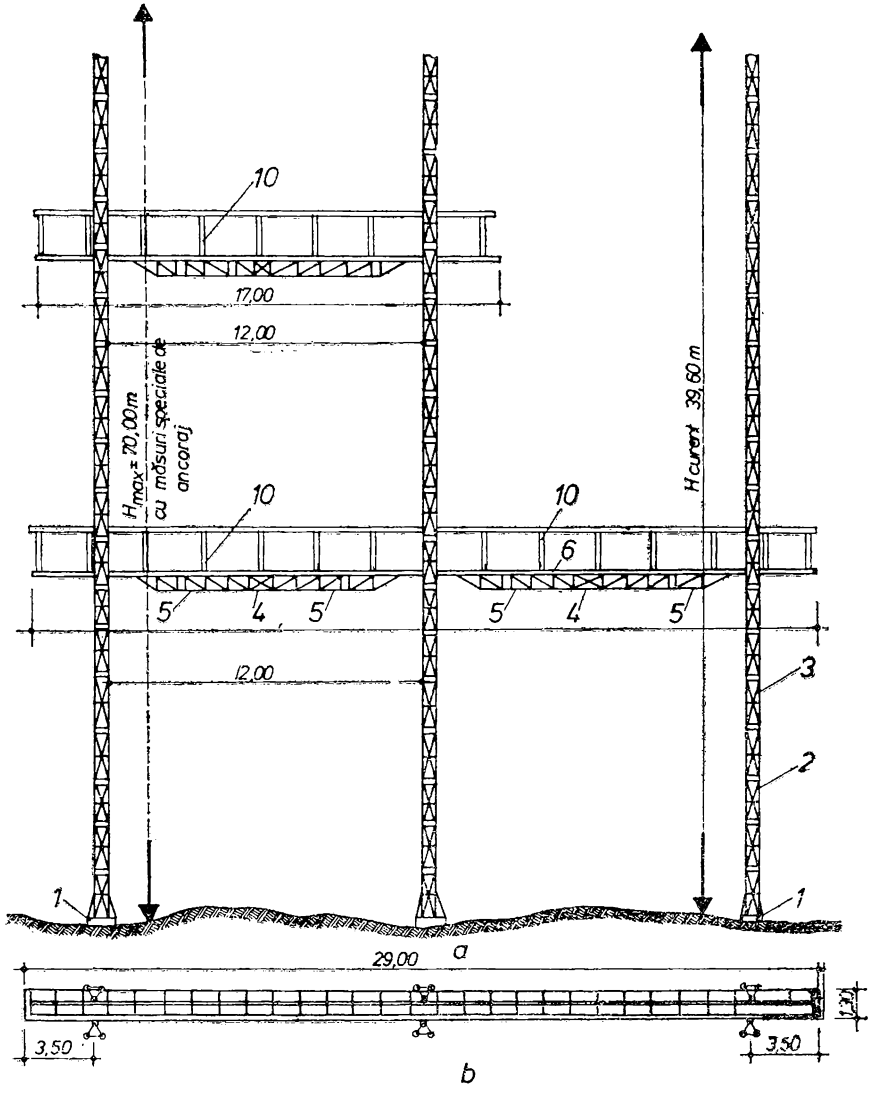
Vîrful structurii verticale se închide prin montarea capului terminal special prevăzut în acest scop.

Faza 6. Montarea ancorajelor. Structura verticală se ancorează de peretele construcției pentru a împiedica răsturnarea schelei sau deplasarea acesteia față de planul peretelui.

Un sistem de ancoraj, folosit mai ales la schelele înalte, este cel din figura VII. 13, *m, n*. Acest ancoraj prezintă o siguranță și o rigiditate mare.

Ancorarea se face la fiecare al doilea tronson vertical, iar fiecare ancoră este calculată să suporte o solicitare totală de 1 600 daN.

Funcționarea acestei instalații complexe constă în ridicarea sau coborîrea platformei de lucru paralel cu fațada clădirii care se finisează. Această mișcare de translație se obține din angrenarea pinioanelor de atac ale grupurilor de acționare existente pe platformă, cu cremalierele pozate în lungul structurii verticale.


10
17,00
12,00
H_{max} = 20,00 m
cu măsuri speciale de ancoraj
10
10
6
5
4
5
5
4
5
12,00
H_{curent} 39,60 m
3
2
1
1
29,00
a
3,50
3,50
12,00
b

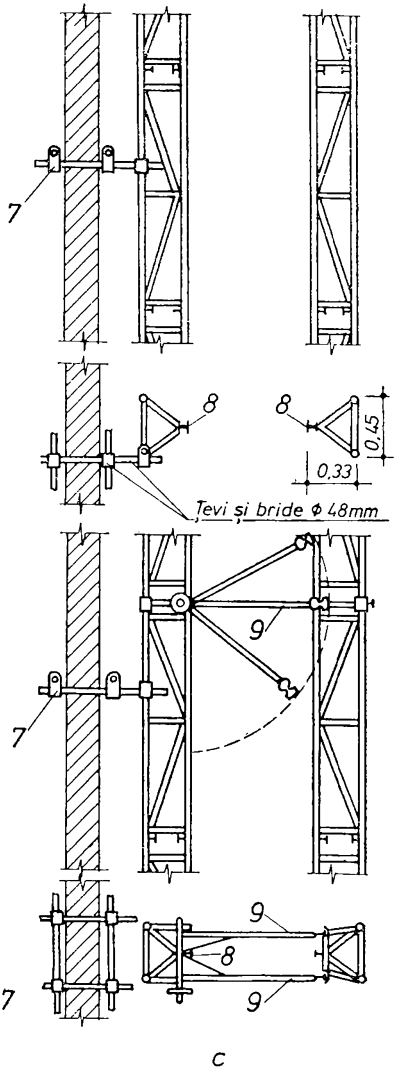


Fig. VII.14. **Schelă autoridicătoare pentru fațade cu înălțime pînă la 70 m:**
a — vedere; *b* — plan; *c* — secțiune; *1* — platformă de sprijin; *2* — stații de bază; *3* — tronsoane curente; *4* — grindă principală; *5* — grinzi terminale; *6* — platformă; *7* — ancoraj simplu; *8* — cremaliere; *9* — ancoraj semiautomat; *10* — balustradă.

Platforma se pune în mișcare prin acționarea concomitentă, prin butoane, de la pupitrul de comandă, a celor două grupuri de lucru. În timpul urcării sau coborîrii platformei este necesar să se păstreze orizontalitatea acesteia. Abaterea admisă de la orizontalitate este de 3°; abaterea se compensează prin manevrarea independentă a grupurilor de acționare.

La oprirea platformei într-o poziție de lucru se procedează la blocarea ei cu ajutorul manetelor de fixare, iar la pornire se deblochează, pentru a se evita avarierea schelei.

Schelele se montează pe baza unei scheme de montaj care se execută pe șantier în funcție de lungimea și de înălțimea la care se va lucra. Schela poate fi montată numai de montori autorizați special în acest scop.

Montarea sau demontarea se va executa numai pe baza unui ordin scris dat de șeful de șantier și numai după ce s-au luat toate măsurile de protecție a muncii specifice acestei instalații.

Schela autoridicătoare poate fi dată în exploatare numai după elibe-eliberarea autorizației de funcționare de către unitatea deținătoare, prin comisia internă pentru instalații de ridicat.

Aprovizionarea cu materiale de lucru a personalului aflat pe platforma schelei se realizează cu ajutorul instalațiilor de ridicat (trolii sau macarale de tip ușor) amplasate pe planșeele clădirilor.

La clădirile deservite, golurile în ziduri pentru ferestre și uși, care se găsesc la nivelul podinei platformei sau mai sus, pînă la 0,60 m, se închid sau se îngrădesc cu parapete cu înălțimea minimă de 1 m.

Lucrările de tencuire, zugrăvire sau de întreținere în general, care se execută la fațade, se încep din partea superioară a clădirii, fapt ce necesită montarea integrală, de la început a structurii verticale a schelei.

Pentru acoperirea fațadelor la clădirile înalte, se utilizează o schelă asemănătoare cu cea prezentată în figura VII.10, cu deosebirea că aceasta poate fi montată pînă la înălțimi de maximum 70 m, cu măsuri speciale de ancorare (fig.VII.14) și să acopere o lungime de maximum 29 m.

În acest caz, ancorarea structurii verticale la peretele construcției se face la fiecare 9 m. Ancorajul se realizează fixînd de pereți ambele țevi ale tronsonului vertical intern cu ajutorul barelor din țeavă asamblate cu brățări și respectiv cu ancoraje semiautomate.

Barele din țeavă pot fi fixate de perete în mai multe moduri: găurind peretele parapetului ferestrei, ancorîndu-le la balcoane etc.

Pentru înălțimi pînă la 39,60 m fiecare stîlp extern este ancorat de cel intern prin dispozitive semiautomate de ancoraj.

Peste înălțimea de 39,60 m și pînă la înălțimea maximă de 70,20 m cei doi stîlpi verticali vor fi legați rigid între ei și ancorați la perete din 6 în 6 m.

Caracteristicile tehnice ale acestei schele sînt: • *înălțimea totală curentă 39,60 m;* • *înălțimea maximă cu măsuri speciale de ancoraj 70,20 m;* • *lungimea maximă 29,00 m;* • *sarcina de ridicare utilă maximă pe fiecare bloc motor de la capetele schelei 1 400 daN;* • *sarcina de ridicare utilă maximă pe blocul motor la mijlocul schelei 700 daN;* • *încărcarea totală maximă admisibilă a platformei 3 500 daN;* • *distanța maximă între axele castelelor 12 m.*

Depozitarea acestui tip de schelă se va face în șoproane închise sau magazii asigurîndu-se condiții de conservare, sortîndu-se pe dimensiuni și elemente.

Partea a treia

ALCĂTUIREA ZIDĂRIILOR

Capitolul VIII

ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI

8.1. ELEMENTELE ZIDĂRIEI

Zidăriile sînt lucrări de construcție alcătuite din materiale (cărămizi, blocuri mici prefabricate, piatră naturală etc.) așezate cu respectarea anumitor prescripții tehnice și legate cu mortar, prin a cărui întărire se obține un element rezistent, care se comportă ca un tot unitar monolit, ca și cum ar consta dintr-un singur material.

O cărămidă sau un bloc sînt alcătuite din fețe și muchii; fețele sînt: patul cărămizii, lungul cărămizii și latul (capul) cărămizii (fig. VIII.1, *a*).

În zidărie, cărămizile sau blocurile se așează unele lîngă altele, formînd rînduri suprapuse în înălțime.

Cărămizile se pot așeza astfel (fig. VIII.1, *b*):

— *pe muchie (pe cant)* în care caz latul cărămizii este așezat pe înălțime;

— *pe lat,* în care caz latul cărămizii este așezat orizontal; putînd fi așezate în lung (cu lungul cărămizii așezat în lungul zidurilor) și în curmeziș (cu latul cărămizii așezat în lungul zidului).

Fiecare rînd de zidărie este alcătuit din *șiruri de cărămizi* așezate în funcție de tipul și grosimea zidăriei.

Șirurile de cărămizi iau denumirea după poziția pe care o au în raport cu fețele zidăriei, astfel (fig. VIII.1, *c*):

— *șirul la față* sau șirul exterior, așezat la fața exterioară a zidăriei;

— *șirul interior* așezat la fața interioară a zidăriei;

— *umplutura* așezată între șirul exterior și cel interior.

Blocurile de zidărie sînt fabricate la dimensiuni care permit realizarea grosimii zidului dintr-un singur șir și ca urmare ele se așază numai pe lat, în lungime sau în curmeziș.

Spațiile dintre cărămizi sau blocuri umplute cu mortar, poartă denumirea de *rosturi.*

Rosturile zidăriei se pot clasifica în mai multe categorii.

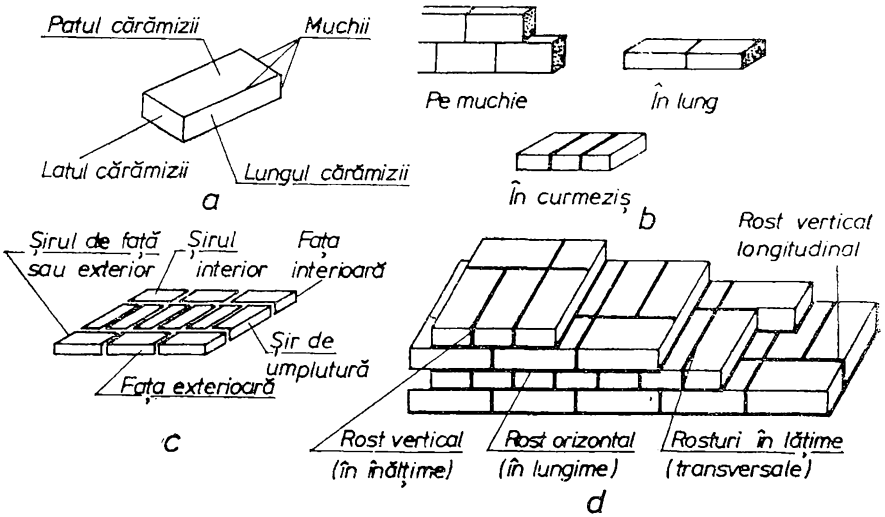


Fig. VIII.1. **Elementele și rosturile zidăriei:**
a — elementele unei cărămizi; *b* — așezarea cărămizilor în zidărie în rînduri suprapuse; *c* — așezarea cărămizilor în șiruri; *d* — rosturile zidăriei.

După poziția pe care o au în zidărie, există următoarele tipuri de rosturi (fig. VIII.1, *d*);

— *rosturile orizontale* sau *rosturile în lungime* sînt rosturile dintre rîndurile zidăriei; sînt vizibile pe toată lungimea zidului;

— *rosturile verticale* sau *rosturile în înălțime,* sînt rosturile dintre cărămizile sau blocurile din rîndurile zidăriei și sînt vizibile pe înălțimea fiecărui rînd de cărămizi; dintre acestea, cele situate în lungul zidului se numesc *rosturi longitudinale,* iar cele situate pe lățimea zidului, adică în curmeziș sau în adîncime, poartă denumirea de *rosturi transversale.*

În scopul asigurării unei calități corespunzătoare zidăriilor, grosimea rosturilor orizontale trebuie să fie de 12 mm, iar grosimea rosturilor verticale de 10 mm.

După modul cum sînt executate, există următoarele tipuri de rosturi:

— *rosturi pline,* care sînt umplute cu mortar cel puțin pînă la fața zidăriei; rosturile pline se pot prelucra fie perfect netede la fața zidăriei, în care caz se numesc *rosturi drepte* sau *rosturi la față,* fie proeminente la fața zidăriei, caz în care sînt denumite *rosturi ieșite* sau *rosturi convexe;*

— *rosturi goale,* care nu sînt umplute cu mortar pînă la fața zidăriei; rosturile goale se pot prelucra în forma rotunjită adîncită la fața zidăriei, caz în care se numesc *rosturi rotunde intrînde* sau *rosturi concave,* în formă plină, fiind denumite *rosturi teșite,* sub forma a două plane adîncite de la fața zidăriei, caz în care sînt denumite *rosturi dublu teșite intrate* sau ca două plane proeminente către fața zidăriei, denumite *rosturi dublu teșite ieșite.*

8.2. CLASIFICAREA ZIDĂRIILOR

La lucrările de construcție se utilizează numeroase tipuri de zidării.

După materialul din care sînt alcătuite, există următoarele tipuri de zidării:

— *zidărie de piatră naturală,* al cărei material principal este piatra naturală;

— *zidărie de piatră artificială,* al cărei material principal este obținut pe cale artificială din amestecul unuia sau mai multor materiale și se utilizează fie sub formă de piatră artificială arsă (de exemplu cărămizile), fie sub formă de piatră artificială nearsă (de exemplu blocurile mici prefabricate).

După modul de alcătuire zidăriile se clasifică astfel:

— *zidării simple* alcătuite din cărămizi sau blocuri așezate în rînduri orizontale;

— *zidării armate* în masa cărora este înglobată o armătură de oțel care trebuie să reziste împreună cu zidăria la acțiunea diferitelor solicitări;

— *zidării complexe* alcătuite din zidării de cărămidă întărite cu elemente de beton armat monolit (stîlpișori și centuri), executate concomitent, astfel încît aceste două elemente să conlucreze sub acțiunea eforturilor ce apar din încărcările verticale și orizontale;

— *zidării mixte* alcătuite din zidării de cărămidă și beton simplu, folosite la realizarea pereților exteriori ai subsolului, atunci cînd condițiile funcționale (de locuibilitate sau de exploatare) nu permit executarea acestor pereți numai din beton.

Zidăriile de cărămidă se mai pot clasifica după grosimea lor. Denumirea diverselor tipuri de zidării se face în raport cu lungimile de cărămidă așezate în grosimea fiecărui rînd de zidărie. Din acest punct de vedere, există următoarele tipuri de zidării (fig. VIII.2):

— *zidărie de 1/4 cărămidă (un sfert de cărămidă),* care are pe grosime un singur șir de cărămizi așezate pe muchie sau pe cant,

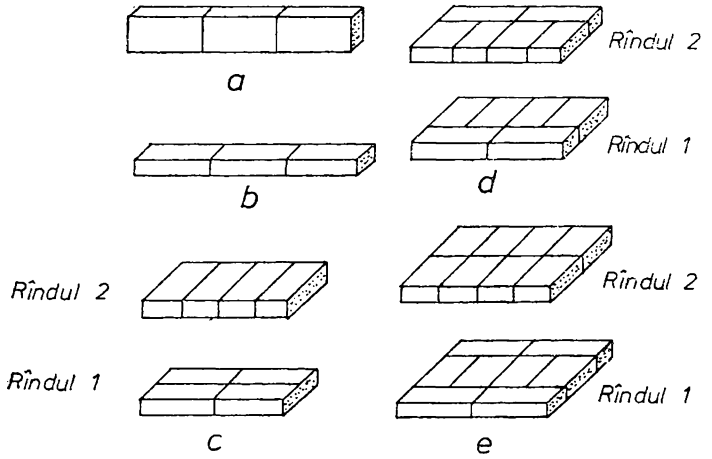


Fig. VIII.2. **Clasificarea zidăriei simple din cărămidă în funcție de grosimea zidurilor:**
a — zid de 1/4 cărămidă; *b* — zid de 1/2 cărămidă; *c* — zid de 1 cărămidă; *d* — zid de 1 1/2 cărămidă; *e* — zid de 2 cărămizi.

de unde și denumirea de *zidărie de cărămidă pe muchie* sau *zidărie de cărămidă pe cant* (fig. VIII.2, *a*);

— *zidărie de 1/2 cărămidă (o jumătate de cărămidă),* care are pe grosime un singur șir de cărămizi așezate în lung (fig. VIII.2, *b*);

— *zidărie de 1 cărămidă (o cărămidă),* care are pe grosime două șiruri de cărămizi așezate în lung, sau un șir de cărămizi așezate în curmeziș (fig. VIII.2, *c*);

— *zidărie de 1 1/2 cărămidă (o cărămidă și jumătate),* care are pe grosime un șir de cărămizi așezate în lung și un șir de cărămizi așezate în curmeziș (fig. VIII.2, *d*);

— *zidărie de 2 cărămizi (două cărămizi),* care are pe grosime două șiruri de cărămizi așezate în curmeziș sau două șiruri de cărămizi așezate în lung și un șir de cărămizi așezate în curmeziș (fig. VIII.2, *e*).

În Republica Socialistă România se utilizează în mod curent zidăriile de $^1/_4$—$1^1/_2$ cărămizi. Rareori se utilizează zidăria de două cărămizi la pereții exteriori din regiunile cu climă aspră sau în unele cazuri impuse de stabilitatea construcției.

8.3. AȘEZAREA CĂRĂMIZILOR ÎN ZIDĂRIA DIN CĂRĂMIZI ȘI BLOCURI

Comparînd cele două moduri de așezare a blocurilor sau a cărămizilor ilustrate în figura VIII.3, se observă că zidăria cu rosturile verticale în prelungire nu este rezistentă, deoarece nu poate lucra ca un singur element, ci pe porțiuni separate care au tendința de a se desface sub acțiunea sarcinilor. Dimpotrivă, zidăria cu rosturile verticale dintr-un rînd acoperite de cărămizile din rîndurile alăturate este corespunzătoare în ceea ce privește rezistența, iar sub acțiunea sarcinilor aceasta lucrează ca un singur element. În acest caz, suprafața zidăriei asupra căreia se transmit sarcinile crește cu fiecare rînd inferior.

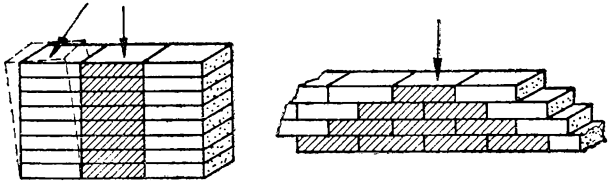


Fig. VIII.3. Transmiterea încărcărilor în zidărie:
a — la zidăria fără legătură; *b* — la zidăria cu legătură.

Acoperirea rosturilor verticale din rîndurile unei zidării, de către cărămizile din rîndurile aflate dedesubt și deasupra, poartă denumirea de *legătură sau țeserea (țesătura) rosturilor.*

La executarea zidăriilor se aplică legătura la fiecare rînd.

8.3.1. AȘEZAREA CĂRĂMIZILOR „ÎN CÎMP"

Legătura în lungime se obține prin așezarea de cărămizi în lung deasupra rosturilor verticale (fig. VIII.4); în acest mod, rosturile verticale dintr-un rînd cad la 1/2 cărămidă din rîndurile alăturate. Legătura în lungime se aplică în mod curent la zidăria cu grosimea de 1/2 cărămidă. În scopul obținerii țeserii rosturilor verticale se așază la capătul zidăriei, la rîndurile *2; 4; 6* etc., cîte o jumătate de

cărămidă. La fața zidăriei, rosturile verticale dintr-un rînd cad la jumătatea cărămizilor din rîndurile alăturate.

Legătura în lățime se obține prin așezarea de cărămizi în curmeziș, deasupra rosturilor verticale (fig. III.4, *b*); în acest mod, rosturile verticale dintr-un rînd cad la jumătatea lățimii cărămizilor din rîndurile alăturate, adică la 1/4 cărămidă. Legătura în lățime se aplică în mod curent la zidăria cu grosimea de o cărămidă, alcătuită din cărămizi așezate în curmeziș în toate rîndurile. În scopul obținerii țeserii rosturilor verticale cu 1/4 cărămidă, se așază la capătul zidăriei, în rîndurile *2; 4; 6* etc., cîte 3/4 cărămidă. La fața zidăriei, rosturile verticale dintr-un rînd cad la pătrimea cărămizilor din rîndurile alăturate.

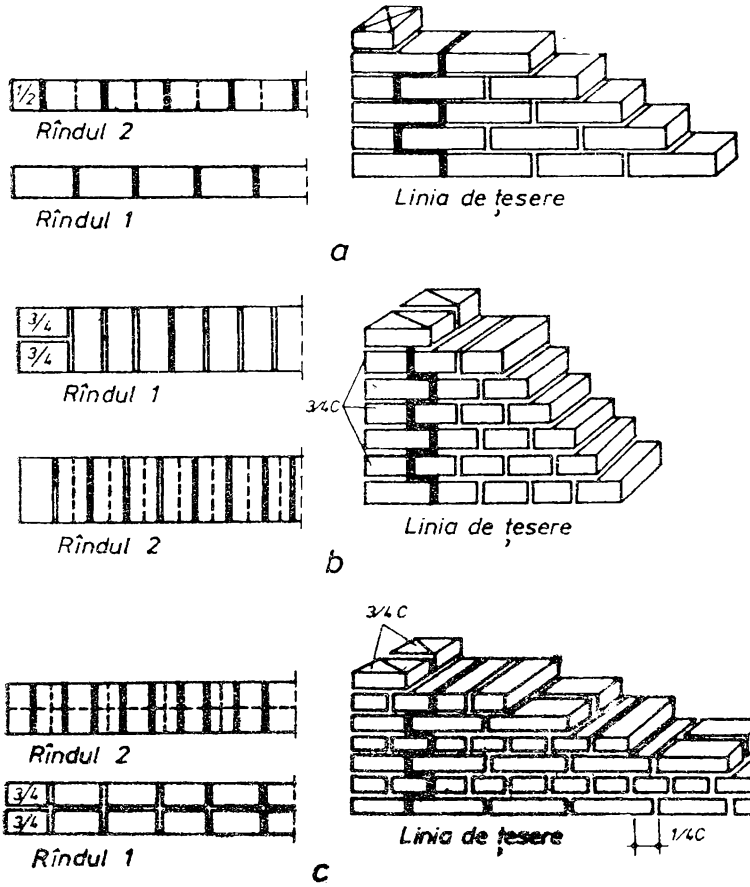
Legătura în bloc (fig. VIII.4, *c, d*) este o combinație a legăturii în lungime cu cea în lățime și se obține prin așezarea de cărămizi în lung deasupra rosturilor verticale ale cărămizilor așezate în curmeziș din rîndurile alăturate. În acest mod, rosturile verticale ale cărămizilor în lung se află la pătrimea cărămizilor în curmeziș din rîndurile alăturate. Legătura în bloc se aplică la zidăria cu grosimi începînd de la o cărămidă și mai mult. În scopul obținerii țeserii rosturilor verticale cu 1/4 cărămidă, la zidăria cu grosimea de o cărămidă (fig. VIII.4, *c*) se așază la capătul zidăriei cîte 3/4 cărămidă în rîndurile care au la fața zidăriei cărămizi în lungime. La fața zidăriei, rosturile verticale ale cărămizilor în curmeziș cad la 1/4 cărămidă față de rosturile verticale ale cărămizilor în lung din rîndurile alăturate.

Aplicarea legăturii în bloc la zidăria de $1^1/_2$ cărămidă se arată în fig. VIII.4, *d*. Se știe că la zidăria de $1^1/_2$ cărămidă, într-un rînd al zidăriei (rîndul *1*), cărămizile în lung se așază la față, iar cele în curmeziș la fața interioară; în rîndurile alăturate (rîndul *2*) se așază la față cărămizile în curmeziș, iar cele în lung, la fața interioară a zidăriei. În scopul obținerii țeserii rosturilor verticale cu $^1/_4$ cărămidă, se așază la capătul zidăriei, în rîndurile cu cărămizi în lung la față, $^3/_4$ cărămidă în lung, iar în rîndurile cu cărămizi în curmeziș, la față, se așază la capătul zidăriei, $^3/_4$ cărămidă pe lat.

În cazul legăturilor în lungime, în lățime și în bloc, se observă că la fața zidăriei rosturile verticale se mențin din două în două rînduri (în rîndurile *1; 3; 5* etc. și *2; 4; 6* etc.) pe aceeași verticală.

Legătura în cruce (fig. VIII.4, *e*) care se aseamănă cu legătura în bloc, dar care însă se deosebește prin aceea că la fața zidăriei rosturile verticale ale rîndurilor de cărămizi în lung nu se mai

mențin, din două în două rînduri pe aceeași verticală, fiind decalate. Această decalare se face astfel: rosturile din primul rînd cad la jumătatea cărămizilor din rîndul al 3-lea și se mențin pe aceeași verticală numai din 4 în 4 rînduri. În scopul obținerii țeserii rosturilor, deasupra rosturilor verticale ale cărămizilor în curmeziș, se așază în rîndurile alăturate cărămizi în lung; în felul acesta rosturile verticale ale cărămizilor în lung cad la 1/4 cărămidă în rîndurile alăturate. Legătura în cruce se poate aplica de asemenea numai la zidăria la care cărămizile în lung dintr-un rînd alternează cu cărămizi în curmeziș în rîndurile alăturate, adică la zidăriile cu grosimi începînd de la 1 cărămidă în sus.



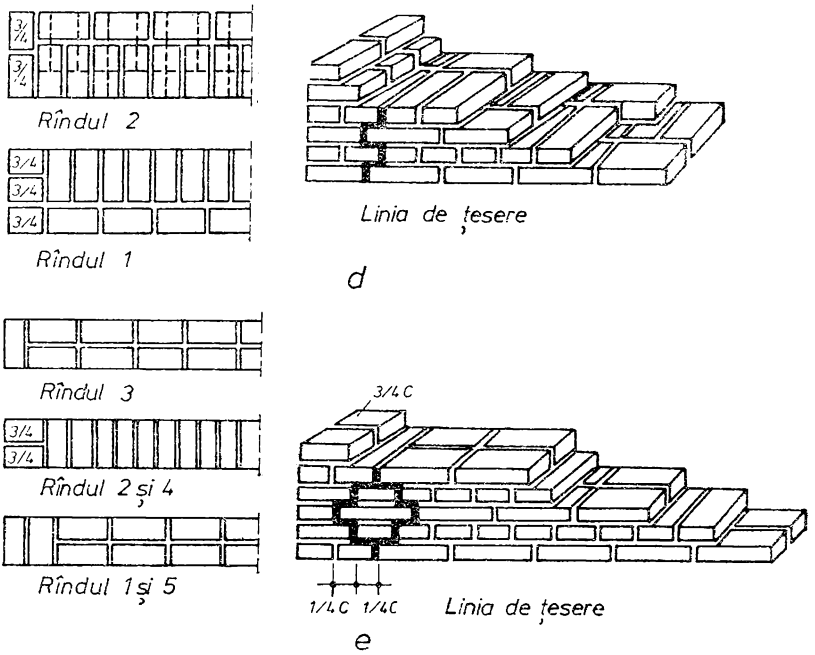


Fig. VIII.4. **Așezarea cărămizilor în zidăria de cărămidă (liniile punctate reprezintă rosturile rîndului inferior):**
a — cu legături în lungime; *b* — cu legături în lățime; *c*, *d* — cu legături în bloc (*c* — la zidăria cu grosime de 1 cărămidă; *d* — la zidăria cu grosime de 1½ cărămidă); *e* — legătura în cruce.

În scopul obținerii țeserii rosturilor verticale din rîndurile alăturate cu 1/4 cărămidă și totodată pentru a se obține, din două în două rînduri, decalarea rosturilor rîndurilor cu cărămizi în lung la față, la zidăria de 1 cărămidă, trei-sferturile de cărămidă se așază de astă dată la capătul zidăriei, în rîndurile cu cărămizi în curmeziș la față. Spre a nu avea la capătul zidăriei rosturi verticale longitudinale în prelungire, rîndurile cu cărămizi în lung la față se încep din 4 în 4 rînduri, cu cîte una și respectiv două cărămizi în curmeziș; aceasta permite totodată decalarea rosturilor verticale din două în două rînduri, la rîndurile cu cărămizi în lung la față.

La fața zidăriei, rosturile verticale ale cărămizilor în curmeziș cad la 1/4 cărămidă în raport cu rosturile verticale ale cărămizilor în lung, din rîndurile alăturate; de astă dată rosturile verticale ale cărămizilor în lung alternează din două în două rînduri.

În concluzie, la zidăriile de cărămidă de diferite grosimi, legătura la fiecare rînd se aplică în modul următor:

— *la zidăria de 1/4 cărămidă se utilizează legătura în lungime aplicată pentru cazurile în care cărămizile sînt așezate pe muchie (fig. VIII.4,* a);

— *la zidăriile de 1/2 cărămidă se aplică legătura în lungime (fig. VIII.4,* a);

— *la zidăria de 1 cărămidă se poate aplica fie legătura în lățime, în cazul zidăriei alcătuite numai din rînduri de cărămizi în curmeziș (fig. VIII.4,* b), *fie legătura în bloc, în cazul zidăriei alcătuite din rînduri de cărămizi în curmeziș alternate cu rînduri de cărămizi în lung (fig. VIII.4,* c);

— *la zidăria de* $1^1/_2$ *cărămidă se utilizează legătura în bloc (fig. VIII.4,* d) *sau în cruce (fig. VIII.4,* e).

În cazul zidăriei din blocuri se utilizează legătura în lungime sau în lățime, cu mențiunea că pentru realizarea decalării rosturilor, la începutul rîndurilor, se folosesc fragmente de bloc, jumătate de blocuri livrate din fabrică sau cărămizi ca goluri verticale.

8.3.2. AȘEZAREA CĂRĂMIZILOR LA ÎNTÎLNIRI ȘI ÎNCRUCIȘĂRI DE ZIDURI

În clădiri există rareori ziduri izolate. În practică, **zidurile se întîlnesc în variate poziții** și anume:

— *întîlniri de colț,* denumite *colțuri,* cînd ambele ziduri care se întîlnesc se opresc la locul de întîlnire;

— *întîlniri la mijloc,* denumite ramificații, în care caz, în zona de intersectare, unul dintre ziduri se oprește;

— *încrucișări sau întretăieri,* cînd ambele ziduri care se întîlnesc se continuă de o parte și de alta a locului de întîlnire.

La întîlniri ca și la zidăria în cîmp se aplică legătura la fiecare rînd.

8.4. ELEMENTE CONSTRUCTIVE ALE PEREȚILOR DE ZIDĂRIE

8.4.1. PEREȚI PORTANȚI

Pereții portanți interiori trebuie să aibă grosimea minimă de o cărămidă sau un bloc (24 cm), în cazul în care necesitățile de rezistență și stabilitate, precum și cerințele de izolare fonică nu impun prevederea unei grosimi mai mari.

Grosimea pereților va corespunde de asemenea și condițiilor puse de prevenirea incendiilor sau efectelor exploziilor, în funcție de sarcina termică, de categoria de pericol de incendiu a încăperilor respective și de rolul de compartimentare (pereți antifoc sau pentru întîrzierea propagării incendiului).

În cazuri speciale la clădiri cu maximum două niveluri amplasate în zone cu grad seismic de maximum 7 se admite și grosimea de 1/2 cărămidă (14 cm sau 12,5 cm) respectîndu-se următoarele condiții:

— *înălțimea nivelului să fie de maximum 2,75 m;*

— *deschiderea mică a planșeelor să fie de cel mult 3,60 m, iar încărcarea planșeelor să nu depășească 300 kgf/m² (exclusiv greutatea proprie a planșeelor);*

— *distanța maximă dintre pereții de contravîntuire să fie de cel mult 6,00 m;*

— *suprafața golurilor să reprezinte maximum 20% din suprafața peretelui portant;*

— *să fie asigurată o execuție foarte îngrijită;*

— *marca mortarului să fie de minimum M 25.*

Mărirea grosimii pereților interiori portanți la nivelurile inferioare din condiții de rezistență se va face pe cît posibil semetric (fig. VIII.5, *a*). Se exceptează pereții care mărginesc rosturile de dilatație și cei de la casa scării care se vor îngroșa spre interiorul încăperilor adiacente (fig. VIII.5, *b*).

Pereții exteriori portanți vor avea de regulă grosimea constantă pe toată înălțimea construcției. În cazul în care din condițiile de rezistență este necesară îngroșarea lor la nivelurile inferioare, aceasta se face de regulă spre interior (fig. VIII.5, *c*).

Pereții exteriori trebuie să aibă grosimea minimă de o cărămidă sau un bloc, în cazul în care condițiile de rezistență și de stabilitate, precum și cele de izolare termică nu impun o grosime mai mare.

În tabelul VIII.1 sînt indicate grosimile minime ale zidurilor de cărămidă sau de blocuri, în funcție de zona climatică, grupa clădirii și densitatea aparentă a cărămizilor sau blocurilor.

Golurile din pereții portanți trebuie să fie pe cît posibil uniform distribuite în lungul peretelui, astfel ca plinul dintre două goluri (șpalet) să fie capabil să satisfacă condițiile de rezistență și stabilite pentru încărcările ce-i revin.

Lungimea șpaletului de zidărie trebuie să fie egală cu un multiplu al lungimii de cărămidă sau de bloc utilizat, dar minimum egal cu de 3 ori lungimea cărămizii (75 cm respectiv 90 cm.)

Tabelul VIII.1. **Grosimea minimă a zidurilor de cărămidă sau de blocuri, în funcție de zona climatică, grupa clădirii și densitatea aparentă a cărămizilor sau blocurilor**

Materialul de zidărie		Densitatea aparentă a cărămizii sau a blocului [kg/m³]	Zona climatică (de calcul)								
			I (—12°C)			*II* (—15°C)			*III* (—18°C)		
Tipul	Clasa		I_a	I_b	*II*	I_a	I_b	*II*	I_a	I_b	*II*
Cărămizi ceramice pline și cu goluri	*C 0*	700—1 000	29	24	24	29	29	24	29	29	29
	C 1	1 001—1 300	29	29	29	36,5	29	29	36,5	36,5	29
	C 2	1 301—1 500	36,5	36,5	29	36,5	36,5	29	44	36,5	36,5
	C 3	1 501—1 800		36,5	36,5	—	36,5	36,5	—	—	36,5
Blocuri mici de beton cu agregate ușoare	*C 1*	1 300	36,5	29	29	36,5	36,5	29	44	36,5	29
	C 2	1 500	36,5	36,5	29	44	36,5	29	44	44	36,5
	C 3	1 800	44	44	36,5	—	44	36,5	—	—	44

I_a=spitale, creșe, grădinițe; I_b=clădiri de locuit; *II*=școli, birouri, teatre, cinematografe, cluburi.

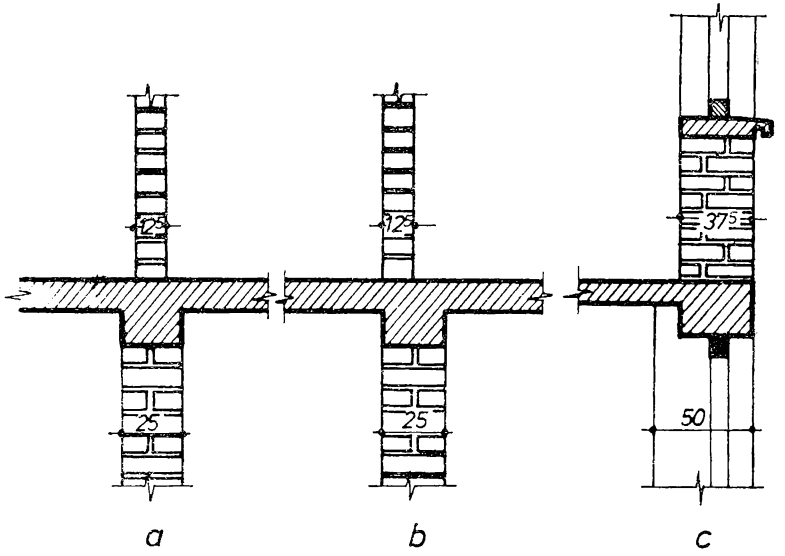


Fig. VIII.5. **Mărirea grosimii pereților portanți la nivelurile inferioare:**

a, *b* — la pereți interiori (*a* — prin retragere simetrică; *b* — prin îngroșare spre interiorul încăperilor adiacente); *c* — la pereți exteriori prin îngroșare spre interior la nivelul inferior.

În cazul în care nu este posibilă o amplasare a golurilor care să satisfacă condiția de mai sus, șpaletul trebuie întărit cu ajutorul unui stîlp de beton armat înglobat în zidărie sau să fie înlocuit cu un stîlp de beton armat (cuplîndu-se cele două goluri apropiate).

În zonele seismice de gradul 7 se evită prevederea de șpaleți de zidărie simplă, iar în zonele de gradul 8 și 9 nu se admite prevederea acestora.

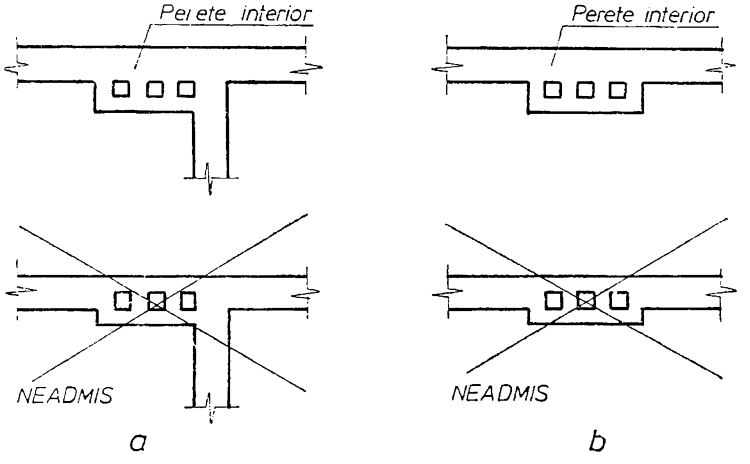


Fig. VIII.6. **Amplasarea coșurilor de fum:**
a — coș amplasat la ramificația a doi pereți interiori; *b* — coș amplasat în cîmpul unui zid interior.

Nu se admite ca golurile pentru coșuri să micșoreze grosimea pereților și se va evita amplasarea acestora în zidurile exterioare (fig. VIII.6).

Nu se admit șlițuri verticale în intersecții deoarece slăbesc capacitatea portantă a pereților și nici șlițuri orizontale în șpaleții de o cărămidă grosime.

8.4.2. PEREȚI DE RIGIDIZARE

Grosimea minimă a pereților cu rol de rigidizare (v. subcap. 2.3 și fig. II.3, *b*) și de contravîntuire va fi de 24 cm.

Pereții de rigidizare trebuie să satisfacă aceleași condiții ca și pereții portanți și să fie plani și coplanari pe toată înălțimea construcției.

8.4.3. GOLURI ÎN PEREȚI

În pereți se prevăd diferite goluri și anume:

— *golurile de uși* (fig. VIII.7, *a*), care sînt destinate circulației între încăperi și între exterior și interior, elementele care încon-

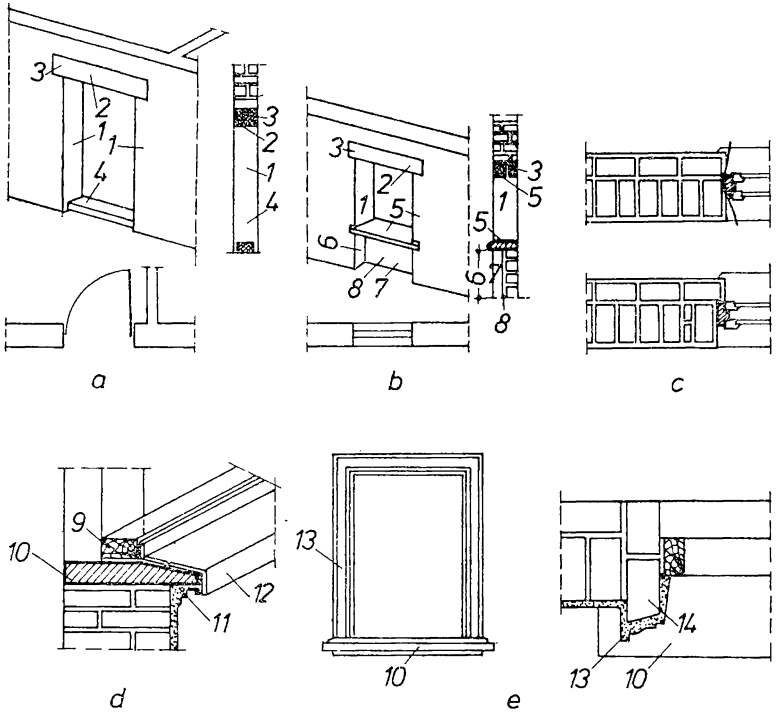


Fig. VIII.7. **Elementele golurilor în pereți:**
a — gol de ușă; *b* — gol de fereastră; *c* — goluri cu și fără urechi; *d* — solbanc la golurile ferestrelor; *e* — ancadrament la goluri; *1* — fețe laterale; *2* — față superioară; *3* — buiandrugi; *4* — prag; *5* — glaf; *6* — parapet; *7* — nișă; *8* — termoizolație; *9* — tocul tîmplăriei; *10* — solbanc; *11* — lăcrimar; *12* — șorț de tablă zincată; *13* — ancadrament; *14* — cărămidă ieșită.

joară golurile de uși poartă denumirea de *fețe 1; 2,* elementele care susțin zidăria de deasupra golului se numesc *buiandrugi 3,* iar la partea inferioară, golurile de uși pot avea *prag 4;*

— *golurile de ferestre* (fig. VIII.7, *b*), care sînt destinate asigurării iluminatului și ventilației clădirilor, au de asemenea *fețe 1; 2,* fața inferioară purtînd denumirea de *glaf 5,* la partea inferioară

avînd *parapet 6,* iar la partea superioară *buiandrugi 3* pentru susținerea zidăriei de deasupra golului. Uneori, sub ferestre se prevăd *nișe 7* destinate montării corpurilor de încălzire obținute prin retragerea zidăriei.

După forma pe care o au, golurile în pereți pot fi: *drepte (acoperite cu buiandrugi)* și *curbe (acoperite cu arce* sau *buiandrugi curbi).*

Uneori golurile se prevăd cu urechi, care au rolul de a împiedica formarea curenților de aer care se pot produce între zidărie și tocul tîmplăriri (fig. VIII.7, *c*). Urechile au în mod obișnuit 1/4 cărămidă.

Elementul executat la exteriorul golurilor de ferestre, la partea inferioară, poartă denumirea de *solbanc* și este prevăzut cu *lăcrimar,* asigurînd prin forma pe care o are, îndepărtarea apei (fig. VIII.7, *d*). În mod obișnuit, solbancul se protejează cu un șorț din tablă zincată care depășește cu 2—3 cm profilul solbancului.

În proiect se prevede uneori ca în jurul golurilor, la exterior, să se execute *ancadramente* (fig. VIII.7, *e*), destinate protejării golurilor împotriva intemperiilor.

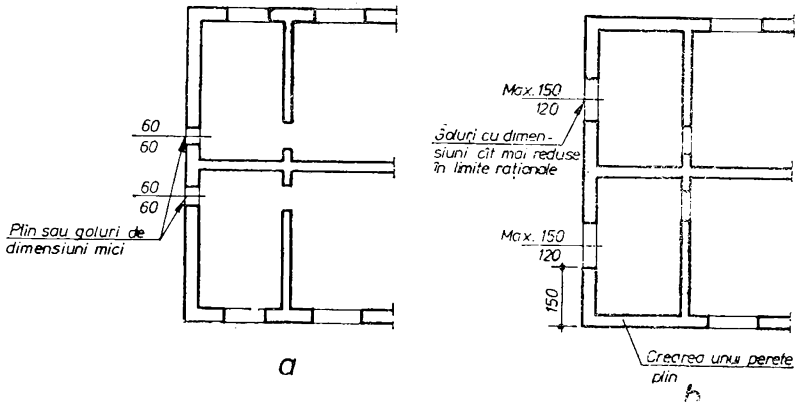


Fig. VIII.8. **Amplasarea golurilor în pereți:**
a — în pereți transversali; *b* — plinuri în pereții de zidărie în traveele de capăt.

În scopul asigurării condițiilor pentru buna montare a tîmplăriei (uși, ferestre), conform prescripțiilor tehnice în vigoare, dimensiunile de execuție a golurilor trebuie să fie cu cîte 5 mm mai mari decît dimensiunile golurilor indicate în proiect.

La amplasarea golurilor în pereți se urmărește uniformizarea rigidităților și rezistenței pereților. Pereții transversali de la capetele tronsoanelor de clădire se prevăd cu un procent cît mai mic de

goluri (fig. VIII.8, *a*), în timp ce prin realizarea unor plinuri în direcția longitudinală, în traveele de capăt, se poate obține o mărire a capacității de rezistență în sens longitudinal (fig. VIII.8, *b*).

În cazurile în care nu se pot evita goluri mai mari decît cele indicate în figura VIII.8, *b*, golurile se bordează cu elemente de beton armat (stîlpișori și centură — buiandrug).

8.4.4. BORDAREA GOLURILOR-BUIANDRUGI

La clădiri din zone seismice de gradul 9 cu înălțimi de cel puțin 9 m, bordarea ferestrelor cu lățimi mai mari de 1,50 m se face cu elemente de beton armat monolit sau prefabricat, așa cum se arată în figura VIII.9, *a*, *b*, *c*).

La clădiri din zona seismică 7, cu înălțimea mai mare de 9 m (P+3 ... 4 etaje) și la cele în zonele 8 și 9 cu înălțimea peste 4 m (P+1 ... 3 etaje, la gradul 8, respectiv P+1 ... 2 etaje la gradul 9), la pereții portanți și de rigidizare, se prevăd buiandrugi din beton armat monolit.

În mod curent buiandrugii se execută din beton armat prefabricat sau monolit.

Buiandrugii din beton armat monolit, se toarnă în cofraje, executate la partea superioară a golului. Legătura buiandrugului cu zidăria se asigură cu ajutorul ștrepilor prevăzuți în zidăria reazemelor.

În funcție de sarcinile pe care le suportă, acești buiandrugi pot avea armături din bare drepte sau din bare drepte și bare ridicate pe reazeme, ceea ce se precizează în proiect.

La turnare se va da mare atenție compactării betonului și bunei acoperiri a armăturilor. După turnarea betonului, se continuă zidăria peste buiandrug.

În celelalte cazuri se prevăd buiandrugi din beton armat prefabricat (fig. VIII.9, *d*).

Dacă diferența de nivel dintre fața inferioară a buiandrugului și fața superioară a centurii nu depășește 60 cm, buiandrugul din beton armat monolit se va contopi cu centura (fig. VIII.9, *e*). La diferențe mai mari, buiandrugul va avea înălțimea de cel puțin 1/5 din lumina golului (fig. VIII.9, *f*).

În zone seismice de grad 7 lungimea de rezemare a buiandrugului va fi cel puțin de 25 cm, corespunzînd cu un multiplu de 1/2 cărămidă sau bloc. În zone seismice de gradul 8 și 9, lungimea de rezemare va fi de minimum 37,5 cm.

În cazul în care între capetele a doi buiandrugi este o distanță mai mică de 50 cm, aceștia se vor lega între ei.

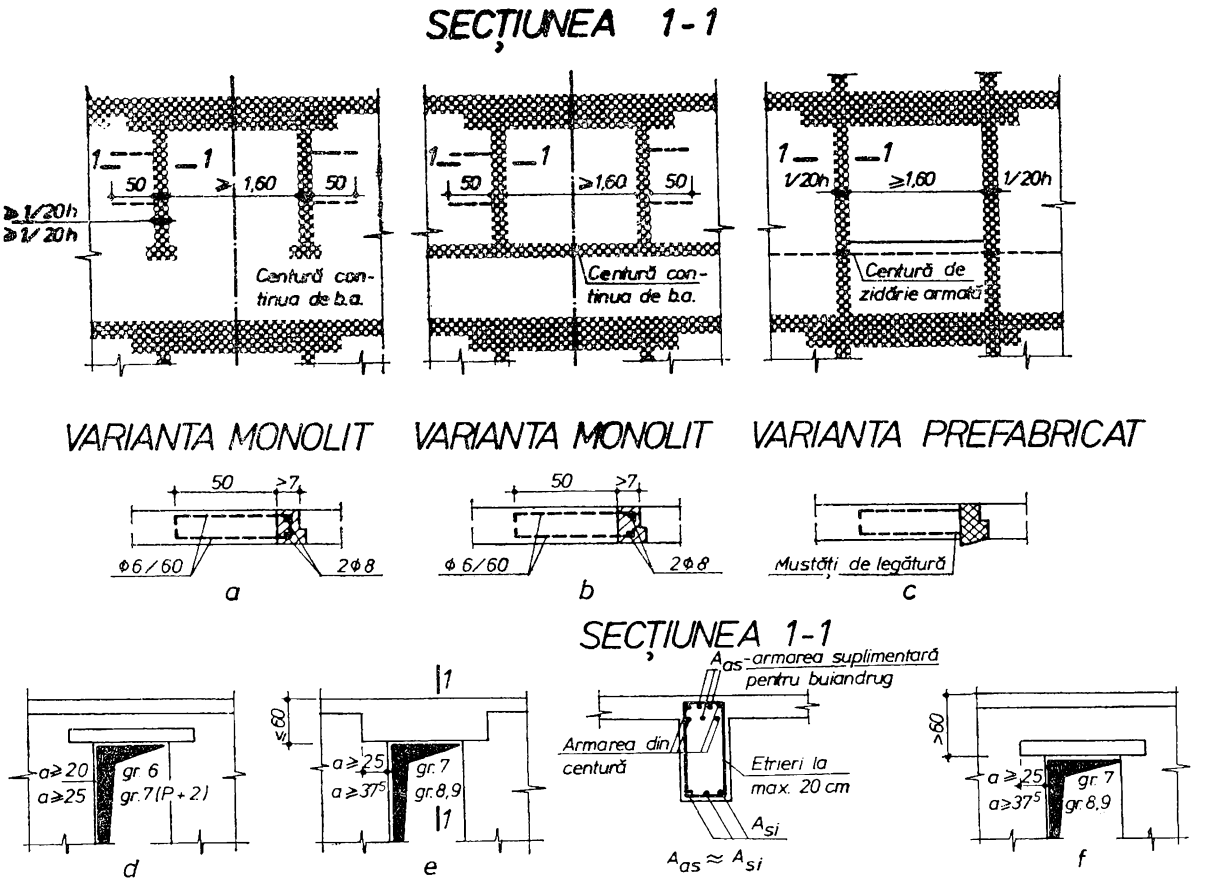


Fig. VIII.9. **Bordarea golurilor de ferestre:**

a — bordarea laturilor verticale ale golului pe înălțimea acestuia; *b* — idem, în plus și cu centură continuă la nivelul inferior; *c* — bordarea laturilor verticale ale golului pe înălțimea nivelului; *d* — buiandrug prefabricat; *e* — buiandrug monolit pentru $H_0 \leq 60$ cm; *f* — buiandrug monolit pentru $H_0 \geq 60$ cm..

8.4.5. GHERMELE ŞI PRAZNURI

Ghermelele sînt piese din lemn care se înglobează în zidărie, în scopul baterii cuielor destinate fixării tîmplăriei de lemn în golurile din pereţi. Praznurile sînt piese metalice prevăzute la tocurile tîmplăriei metalice, în scopul fixării în golurile din pereţi.

Ghermelele (fig. VIII.10, *a* ... *e*) pot fi de diverse forme, confecţionate din lemn sau din cărămizi. Ghermelele de lemn se confecţionează din lemn de esenţă tare (fag, stejar, salcîm); se evită utilizarea ghermelelor din lemn de esenţă moale (molid, brad), deoarece acestea, absorbind o cantitate mare de apă din mortarul cu care se execută zidăria, îşi măresc volumul în mare măsură, iar prin uscare şi-l micşorează, ceea ce are ca urmare dislocarea lor din zidărie şi mişcarea tocurilor montate.

Ghermelele se zidesc odată cu executarea peretelui, avîndu-se grijă ca fibrele lemnului să fie dispuse în grosimea peretelui astfel încît cuiele să poată fi bătute în sens perpendicular faţă de direcţia fibrelor lemnului.

Ghermelele cu coadă se întrebuinţează la uşile cu căptuşeli. Înaintea montării lor, ghermelele se înmoaie în bitum fierbinte sau în carbolineum.

La zidurile din blocuri cu goluri orizontale, modul de fixare a ghermelelor este arătat în figura VIII.10, *f*. La aceste ziduri, atunci cînd tocul sau căptuşeala nu acoperă toată grosimea zidului, golurile orizontale ale blocului se umplu cu bucăţi de cărămizi care se fixează cu mortar.

În mod obişnuit, la fiecare gol de uşă se prevăd cel puţin 2×3 ghermele de lemn, iar la fiecare gol de fereastră, minimum 2×2 ghermele de lemn.

În cazul stîlpilor de zidărie executaţi între goluri de fereastră, se utilizează ghermele de dimensiuni reduse, legate între ele cu oţel-beton sau cu oţel-balot (fig. VIII.10, *g*).

Tîmplăria metalică se montează în golurile din pereţi cu ajutorul praznurilor metalice, care se fixează cu mortar de ciment în găurile prevăzute în acest scop încă de la executarea zidăriei.

Zidarul execută în mod curent montarea tocurilor tîmplăriei în golurile din pereţi. În acest scop, în cazul tocurilor tîmplăriei de lemn, ca şi ale celei metalice, se trasează, după proiect, axa tocului, poziţia acestuia în raport cu feţele peretelui, precum şi cota tocului faţă de nivelul pardoselii finite. După trasare se verifică tocul în raport cu golul, inclusiv ghermelele. Se aşază tocul în golul respectiv, se împănează provizoriu şi i se verifică poziţia cu

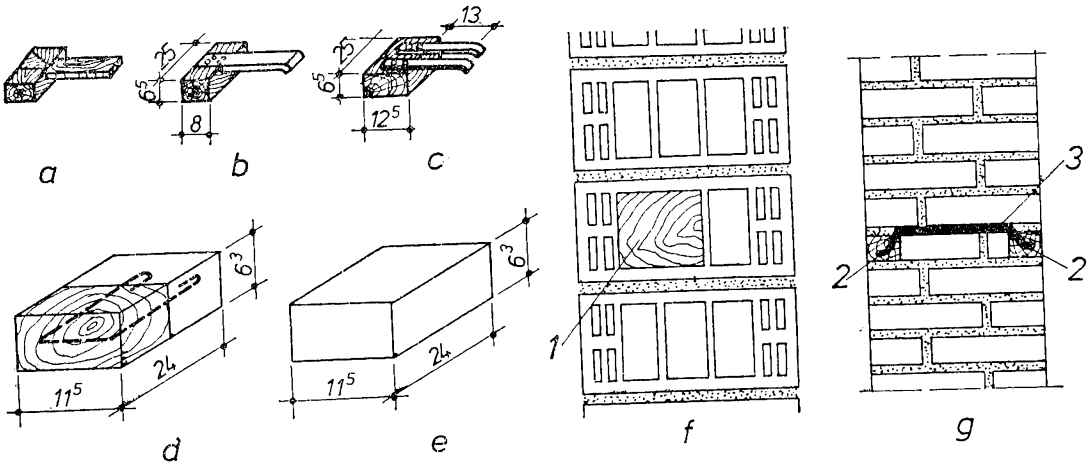


Fig. VIII.10. **Ghermele:**

a, b, c, d, e — diferite tipuri de ghermele (*a* — cu coadă de rîndunică; *b* — cu coadă metalică; *c* — cu coadă metalică dublă; *d* — din cărămizi; *e* — cărămizi din beton cu rumeguș); *f* — ghermele din lemn de 10×10×10 cm, în ziduri din blocuri ceramice cu goluri orizontale; *g* — montarea ghermelelor la stîlpii de zidărie dintre goluri; *1* — ghermea din lemn de esență tare; *2* — ghermele de dimensiuni reduse; *3* — legătură metalică.

ajutorul firului cu plumb și al nivelei cu bulă de aer, după care se împănează definitiv, în poziție exactă, conform proiectului. După aceea se fixează tocul prin baterea cuielor în ghermele sau prin montarea praznurilor cu mortar în găurile prevăzute în acest scop. Spațiul rămas în jurul tocului montat se umple bine cu mortar de ciment.

8.4.6. CENTURI DIN BETON ARMAT LA PEREȚI

Centurile de beton armat se prevăd în dreptul pereților portanți și de rigidizare la nivelul planșeului fiecărui nivel.

Prin alcătuirea ei, forma, dimensiunile în plan vertical și suprafața de contact cu zidăria, centura asigură transmiterea directă a încărcărilor gravitaționale de la nivelul superior la cel inferior.

Pentru preluarea eforturilor de întindere de către centuri la alcătuirea acestora se va ține seama de următoarele:

— *barele din oțel-beton din centuri vor fi înnădite prin suprapunere și legare pe 40 diametre; în aceeași secțiune nu se vor înnădi mai mult de 50% din bare, între înnădiri fiind lăsată o distanță de cel puțin 1 m (fig. VIII.11,* a*);*

— *barele longitudinale vor fi ancorate la intersecții pe o lungime de 40 diametre dincolo de marginea centurii în care se ancorează (fig. VIII.11,* b*);*

— *în cazul în care secțiunea centurii se reduce în porțiunea unor goluri (de exemplu pentru trecerea conductelor de instalații etc.), continuitatea armăturilor întrerupte, se va asigura prin bare suplimentare (fig. VIII.11,* c*);*

— *barele longitudinale ale centurilor vor fi legate cu etrieri sau agrafe ∅ 6 mm la 30 cm. Barele transversale de ancorare ale elementelor prefabricate de planșeu, precum și barele transversale ale planșeelor monolit pot fi considerate ca etrieri sau armături transversale. La armarea centurilor se va utiliza oțel-beton calitatea OB 37 și P.C. 52;*

Înălțimea centurilor trebuie să fie cel puțin egală cu înălțimea planșeului.

În cazul planșeelor din fîșii prefabricate este necesar să se prevadă la pereții portanți interiori, centuri cu înălțime mai mare, la care o parte se execută sub nivelul de rezemare a prefabricatelor — așa numitele subcenturi (fig. VIII.11, *d, e*).

În cazul planșeelor din beton armat monolit se pot prevedea și centuri cu înălțime mai mare decît înălțimea planșeului la pereții exteriori, pereții casei scării, pereții interiori de rigiditate mare

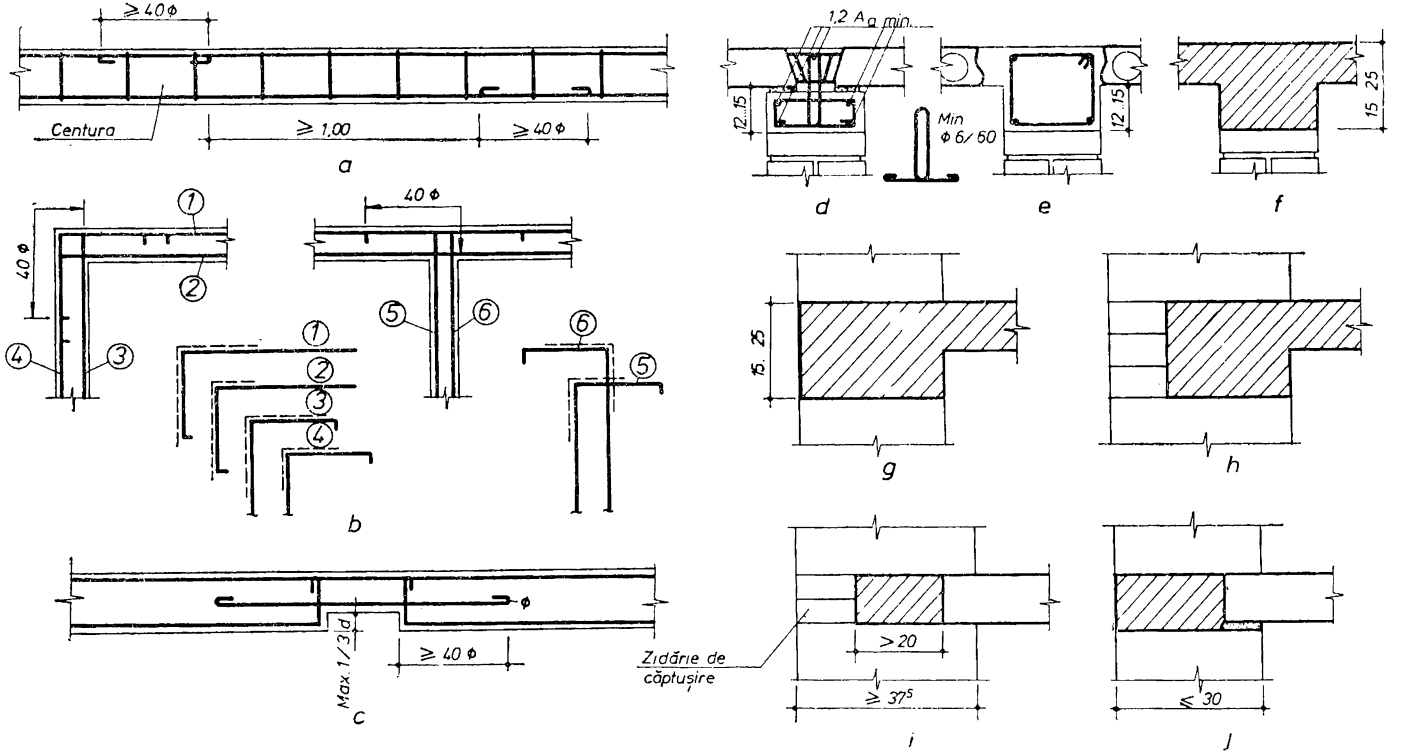


Fig. VIII.11. **Centuri de beton armat la pereți:**

a — înădirea barelor longitudinale din oțel-beton; *b* — ancorarea barelor în centuri la intersecții; *c* — continuitatea centurii în secțiuni slăbite; *d*, *e* — subcenturi la pereți interiori în cazul planșeelor prefabricate; (*d* — la pereți portanți; *e* — la pereți de rigidizare); *f* — subcenturi la pereți interiori în cazul planșeelor monolite; *g*, *h*, *i*, *j* — centuri la pereți exteriori (*g* — cu înălțime mare necăptușite în cazul planșeelor monolite; *h* — cu înălțime mare căptușite în cazul planșeelor monolite; *i* — căptușite în cazul planșeelor prefabricate; *j* — necăptușite în cazul planșeelor prefabricate); *1, 2, 3, 4, 5, 6* — marca armăturii.

care alcătuiesc elementele principale ale structurii antiseismice (fig. VIII.11, *f*, *g*, *h*).

La pereții exteriori cu o grosime egală sau mai mare de 37,5 cm, centurile pot fi căptușite cu cărămizi (fig. VIII.11, *h*, *i*).

Fac excepție clădirile cu înălțimea peste 9 m din zona seismică de gradul 8 și cele de gradul 9, la care centura se va prevedea pe toată grosimea zidului.

La planșee prefabricate, centura de la nivelul planșeului se leagă cu armături verticale de grinzile, buiandrugii monolit și de subcenturile pe care reazemă elementele prefabricate (fig. VIII.11, *d*).

8.4.7. SOCLUL ȘI PEREȚII SUBSOLULUI

Elementele care se execută la partea inferioară a pereților exteriori poartă denumirea de *soclu*. Soclurile se execută din materiale rezistente (piatră, beton, tencuieli cu praf de piatră etc.), iar înălțimea cerută a lor este de 0,30—1,00 m. În zona soclurilor, zidăria trebuie să aibă rosturile bine umplute la față cu mortar de ciment. La soclurile ieșite de la linia peretelui este necesar ca fața peretelui exterior să se continue o porțiune sub primul rînd de cărămidă

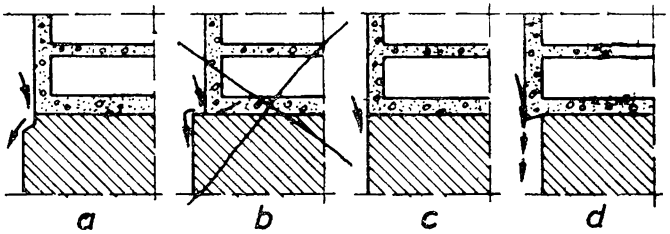


Fig. VIII.12. **Exemple de socluri:**
a — soclu ieșit; *b* — soclu executat greșit; *c* — soclu la fața peretelui; *d* — soclu retras.

(fig. VIII.12, *a*); cînd soclul iese imediat sub primul rînd de cărămidă (fig. VIII.12, *b*), apa nu se poate scurge în jos în totalitate, o parte adunîndu-se pe porțiunea ieșită a soclului și pătrunzînd în rostul zidăriei, ceea ce duce la degradarea părții inferioare a peretelui. Se execută, de asemenea, socluri la fața peretelui exterior (fig. VIII.12, *c*) sau socluri retrase (fig. VIII.12, *d*).

În zonele seismice de grad cel mult 7 se prevăd la subsol pereți exteriori din zidărie mixtă (betonul spre exterior — cărămidă spre interior) și pereți interiori din zidărie de cărămidă marca 100 cu mortar M 50 (fig. VIII.13). Pereții de zidărie mixtă și de zidărie de

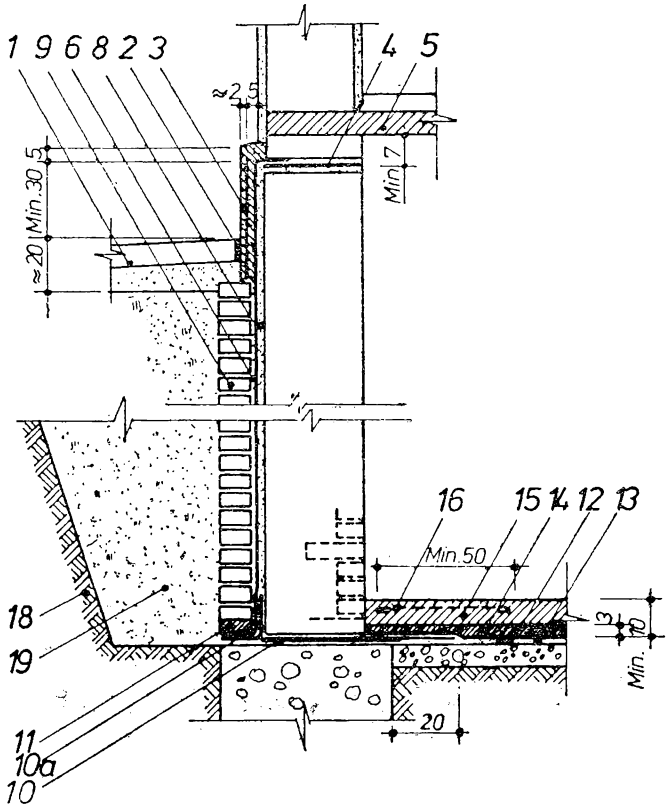


Fig. VIII.13. **Pereţii exteriori ai subsolului din zidărie mixtă cu hidroizolaţie verticală din straturi multiple, lipite, aplicată pe peretele de rezistenţă:**

1 — trotuar; *2* — rost umplut cu mastic; *3* — protecţia hidroizolaţiei soclului cu mortar marca 100, armat cu rabiţ pe reţea de oţel ∅ 4—6 mm cu ochiuri de 250 mm; *4* — hidroizolaţie orizontală superioară, din două straturi de carton bitumat; *5* — planşeu peste subsol; *6* — hidroizolaţie verticală din straturi multiple bituminoase; *7, 8* — strat suport al hidroizolaţiei verticale, din mortar marca 100; *9* — pereţi de protecţie a hidroizolaţiei verticale; *10* — hidroizolaţie orizontală la baza peretelui; *10 a* — fîşie suplimentară a pînzei bituminate de 50 cm lăţime pentru întărirea racordării hidroizolaţiei orizontale cu cea verticală; *11* — mortar de 3—5 mm grosime pentru protecţia racordării; *12* — hidroizolaţia orizontală a pardoselii subsolului; *12 a* — porţiunea hidroizolaţiei pardoselii subsolului, care nu se lipeşte pe suport; *13* — strat suport al hidroizolaţiei pardoselii subsolului, din mortar marca 100; *14* — strat de mortar M 50, pentru protecţia hidroizolaţiei pardoselii subsolului, pînă la executarea acestei pardoseli; *15* — pardoseală din beton sau altă pardoseală continuă cu greutate echivalentă; *16* — armarea locală a betonului de pardoseală deasupra rostului; *17* — strat de beton de egalizare; *18* — pămînt cu permeabilitate mare; *19* — umplutură compactă în straturi succesive.

cărămidă de la subsol se vor hidroizola în mod obligatoriu. Hidroizolațiile au scopul de a proteja construcția împotriva infiltrațiilor de apă.

Lucrările de hidroizolații constau din aplicarea unor materiale hidroizolante (carton asfaltat, bitum etc.) pe elementele expuse infiltrațiilor.

După poziția pe care o au, hidroizolațiile se clasifică astfel:

— *hidroizolația verticală aplicată la perete în scopul protecției împotriva infiltrației laterale a apei din pămînt;*

— *hidroizolația orizontală, aplicată la planșeu pentru protecția împotriva infiltrațiilor de jos în sus ale apei.*

Izolația orizontală se aplică la planșeu și fundații, continuîndu-se cu izolația verticală.

În mod curent, hidroizolația verticală se protejează cu un perete de protecție în grosime de 1/4 sau 1/2 cărămidă, executat cu mortar de ciment.

În cazul terenurilor tari, cînd săpătura se poate executa fără a i se surpa pereții, se execută la început peretele de protecție a hidroizolației, după care se aplică hidroizolația verticală, apoi se execută peretele subsolului.

La hidroizolațiile orizontale executate din carton asfaltat, la înnădiri, cartonul se petrece pe minimum 10 cm, lipindu-se cu bitum.

8.4.8. PEREȚI DESPĂRȚITORI

Pereții despărțitori din zidărie de cărămidă se fixează la partea de jos în pardoseală (executîndu-se pereții înaintea pardoselii), iar la partea superioară se împănează în planșeu, cu mortar de ciment.

Pereții despărțitori se rigidizează în sens transversal cu următoarele elemente:

— *pereții portanți sau de contravîntuire ai structurii de rezistență, de care pereții despărțitori se fixează prin țesere sau prin ancoraje realizate din bare de oțel-beton ∅ 6 mm așezate în rosturile orizontale ale zidăriei la 60 cm pe înălțime;*

— *elemente de beton armat (stîlpi, stîlpișori), de care pereții despărțitori se fixează de asemenea prin ancore metalice ca mai sus;*

— *pereții despărțitori așezați perpendicular și legați prin țesere între ei, avînd lungimea pînă la primul gol cel puțin egală cu 1/5 din înălțimea peretelui.*

În funcție de dimensiunile lor, pereții despărțitori pot fi nearmați sau armați cu bare de oțel beton ∅ 6 mm sau sîrmă ∅ 4—5 mm, așezate în rosturile orizontale, la distanțe de 60 cm adică la

4 asize, pentru pereți de 7,5 cm (cărămidă pe cant) și respectiv 8 asize pentru pereți de 12,5 cm grosime, în funcție de grosimea cărămizii.

Înălțimea maximă a pereților despărțitori (înălțimea liberă dintre planșee) și suprafața maximă a panourilor de pereți despărțitori, în funcție de grosime și de modul de armare pentru zonele seismice de gradul 6 și 7 se dau în tabelul VIII.2.

Tabelul VIII.2. **Dimensiunile maxime ale pereților despărțitori**

Nr. crt.	Felul pereților	Grosimea [cm]	Înălțimea maximă	Suprafața maximă [m²]
1	Nearmat	7,5	2,70	9,00
2	Armat în rosturi	12,5	3,50	21,00
3	orizontale	7,5	3,50	16,00
4		12,5	4,50	27,00

Suprafața panourilor de pereți reprezintă produsul dintre înălțimea liberă dintre planșee și lungimea părții pline a pereților între două elemente de rigidizare.

În cazul în care numai o singură latură a panoului de perete este rigidizată și cealaltă latură este liberă (de exemplu mărginită de un gol de ușă), suprafața maximă admisă se reduce la 50% din cea indicată în tabel.

Valorile din tabel pentru înălțimea și suprafața panoului de perete se reduc pentru zone seismice de gradul 8, cu 10%, iar pentru zone seismice de gradul 9, cu 25%, prevăzîndu-se în aceste zone numai soluția cu pereții armați în rosturi orizontale.

În cazul în care valorile limită din tabelul VIII.2 sînt depășite, se prevăd rigidizări speciale sub formă de contraforți de zidărie sau stîlpișori legați de planșee și centuri intermediare de beton armat.

Pereții despărțitori prevăzuți cu supralumini și în genere cei ce nu ating tavanul, se rigidizează cu contraforți de zidărie, fie cu montanți rigizi — stîlpișori de beton armat, prevăzuți în orice caz la marginea golurilor de uși, ancorați jos și sus în planșee.

La partea superioară a acestora se prevede o centură continuă.

Pereții despărțitori de 7,5 cm grosime se execută cu mortar marca M 50, iar cei de 12,5 cm grosime cu mortar marca cel puțin M 25.

8.4.9. CORNIȘE ȘI BRÎURI

Elementul care se execută la partea superioară a pereților exteriori poartă denumirea de *cornișă*. Cornișele se execută deseori prin rîndurile suprapuse de cărămizi, ieșite progresiv, cioplite după profilul corespunzător (fig. VIII.14). Acest tip de cornișă se poate executa cînd ieșitura totală nu depășește o jumătate din grosimea peretelui exterior. În acest caz, cornișele la care cărămizile ies cu maximum 6 cm într-un rînd, față de rîndul inferior, se pot executa cu mortar de var. Peste aceste limite, la executarea cornișelor se utilizează mortar de ciment cu adaos de var sau fără adaos de var. La acest tip de cornișă, cărămizile nu trebuie să iese în consolă mai mult de 10 cm la fiecare rînd al zidăriei.

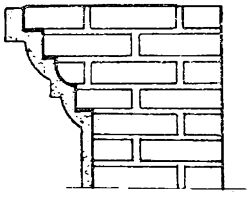


Fig. VIII.14. **Cornișă.**

La cornișele a căror ieșitură în raport cu fața peretelui exterior depășește jumătatea grosimii peretelui sau la care cărămizile unui rînd ies în consolă cu mai mult de 10 cm, se iau măsuri speciale. O măsură de consolidare este prevederea unor profiluri de oțel ce susțin platbandele metalice pe care reazemă rîndurile de cărămizi în consolă. Alteori, cornișa reazemă pe o placă de beton armat monolit sau prefabricat; această placă este susținută cu popi pînă la întărirea zidăriei cornișei.

În același mod se execută brîurile, care sînt elemente ornamentale ieșite în consolă la nivelul planșeelor intermediare. Acestea se mai pot executa și prin conformarea corespunzătoare a planșeului din beton armat monolit sau a centurii în cazul planșeelor prefabricate.

8.4.10. COȘURI DE FUM ȘI VENTILAȚIE

La construcțiile avînd încălzire locală cu sobe se prevăd canale verticale destinate eliminării gazelor și a fumului rezultat din arderea combustibilului; aceste canale au denumirea de canale de fum.

De asemenea, la unele construcții este necesar să se prevadă canale verticale destinate asigurării ventilației naturale sau mecanice a încăperilor; aceste canale sînt denumite canale de ventilație.

Elementele de construcții prevăzute cu canale de fum sau canale de ventilație poartă denumirea de *coșuri* (fig. VIII.15). Se pot exe-

cuta *coșuri izolate* (fig. VIII.15, *a*) și *coșuri înglobate* în zidăria construcției; coșurile înglobate pot fi *ieșite la fața peretelui* (fig. VIII.15, *b*) sau *înglobate în întregime în grosimea peretelui* (fig. VIII.15, *c*).

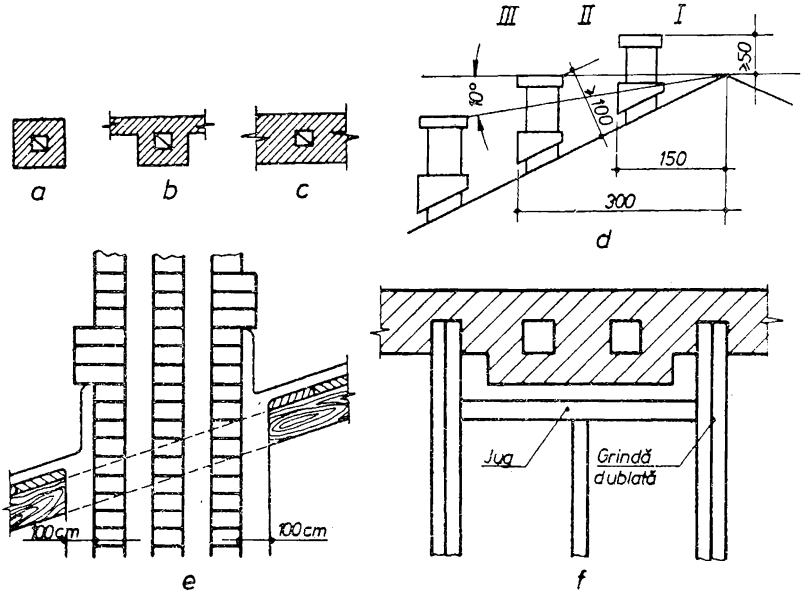
Coșurile se mai pot clasifica astfel:

1) **După forma exterioară în plan a coșului avem:** ● *coșuri circulare;* ● *coșuri pătrate;* ● *coșuri dreptunghiulare;* ● *coșuri poligonale regulate.*

2) **După materialele din care se execută, coșurile pentru canale de fum pot fi:** ● *coșuri din zidărie de cărămidă,* care pot avea canale din cărămidă sau din tuburi de argilă arsă; ● *coșuri din beton prefabricat,* care pot avea canale din tuburi sau din blocuri de beton prefabricat.

În mod curent, la coșurile de cărămidă, canalele au dimensiunile egale cu multipli ai dimensiunilor cărămizilor. De obicei se execută canale de 1/2×1/2 cărămidă (11,5×11,5 cm). Canalele circulare au diametrul obișnuit de 11,5 sau 17,5 cm. La canalele dreptunghiulare raportul laturilor trebuie să fie cel mult egal cu 1 : 5. Secțiunea canalului trebuie să fie aceeași pe întreaga lui înălțime.

Fiecare sobă trebuie să aibă canal de fum, separat. Se permite a se racorda două sobe la același canal, dar numai pentru sobele de la



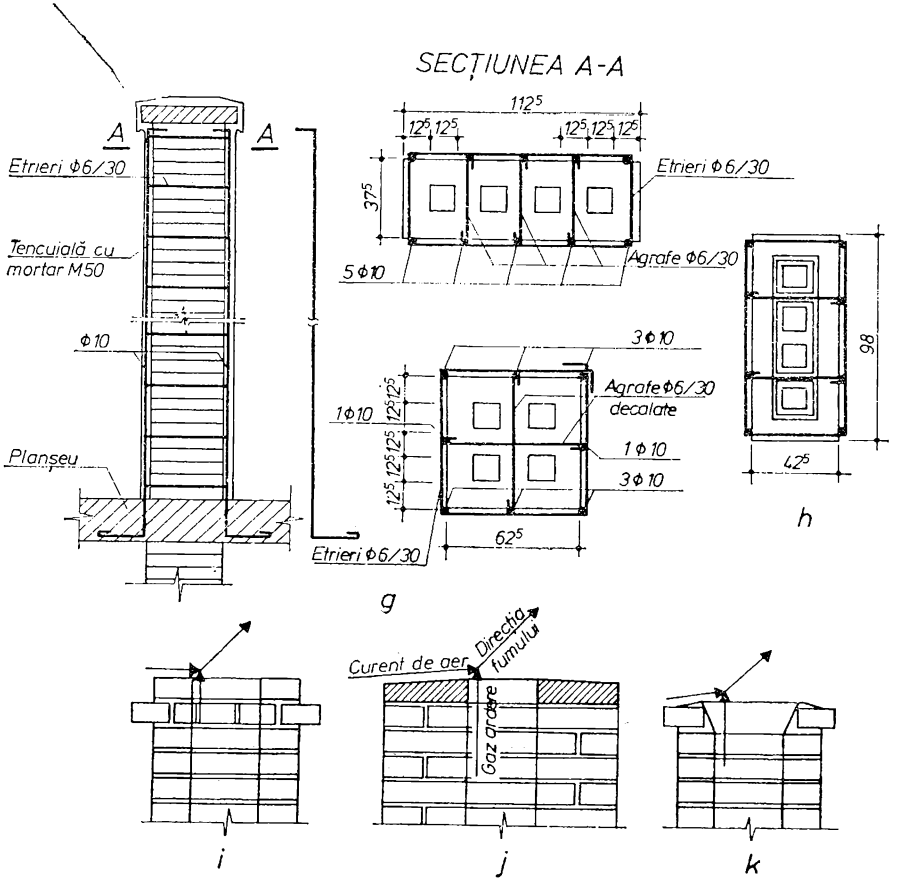


Fig. VIII.15. **Coșuri de fum și de ventilație:**
a — izolate; *b* — înglobate ieșite la fața peretelui; *c* — complet înglobate; *d* — înălțimea coșurilor deasupra învelitorii în cazul acoperișurilor cu pod; *e, f* — măsuri de pază contra incendiilor (*e* — distanța minimă față de piesele șarpantelor de lemn; *f* — rezemarea grinzilor de lemn ale șarpantelor cu ajutorul jugurilor); *g, h* — ancorarea coșurilor de ultimul planșeu (*g* — coșuri din zidărie de cărămidă; *h* — coșuri din elemente prefabricate); *i, j, k* — executarea părții superioare a coșurilor (*i* — cu canal drept și cărămidă ieșită; *j* — cu canal și pantă de beton; *k* — cu canal ieșit și cărămidă ieșită).

același nivel, racordarea executîndu-se la o diferență de înălțime de 1 m.

Gurile de curățire și control se amplasează la fiecare nivel al canalului de fum, în pod, ca și în subsol. Înălțimea lor deasupra pardoselii este de obicei de 0,80 m.

Între canalele de fum sau de ventilație trebuie să se execute pereți avînd grosimea de cel puțin 1/2 cărămidă. De asemenea, pereții care separă canalele față de încăperi trebuie să fie de cel puțin 1/2 cărămidă. În cazul coșurilor de fum sau de ventilație amplasate în pereții exteriori, grosimea peretelui exterior pînă la fața canalului trebuie să fie de 1 cărămizi.

Trebuie să se evite amplasarea coșurilor în pereții portanți ai construcțiilor sau la locurile de intersectare ale acestora (v. § 8.4.1). În scopul realizării unor economii de spații, se recomandă a se grupa pe cît posibil coșurile. Nu se permite însă alternarea canalelor de fum cu canalele de ventilație în același coș. De obicei, canalele de ventilație trebuie să se amplaseze fie pe o singură parte, fie pe ambele părți ale canalelor de fum. Este interzisă racordarea canalelor de ventilație la canalele de fum sau invers.

În ceea ce privește înălțimea coșurilor deasupra acoperișului, în scopul asigurării unui bun tiraj, în cazul acoperișurilor în terasă, aceasta trebuie să fie cu cel puțin 1 m mai mare decît elementele proeminente ale terasei (atice, ziduri de protecție etc.); fac excepție elementele situate pe o distanță de 3 m în jurul coșului, a căror diferență de înălțime în raport cu coșul se poate reduce la 0,50 m.

În cazul acoperișurilor cu pod (fig. VIII.5, *d*) înălțimea coșurilor deasupra coamei acoperișului trebuie să fie de cel puțin 0,50 m.

Coșurile izolate trebuie să aibă fundații proprii, iar coșurile înglobate reazemă pe fundațiile pereților respectivi.

La executarea coșurilor este necesar să se respecte măsurile de pază contra incendiilor, dintre care cele mai importante sînt următoarele:

— *între canalele coșului și fața peretelui în care este înglobat coșul trebuie să fie o distanță de cel puțin 1/2 cărămidă (12,5 cm). În ceea ce privește distanța de la canalele coșului pînă la elementele din lemn, din metal sau din materiale combustibile, acestea trebuie să fie de cel puțin 1 cărămidă (25 cm) la coșurile obișnuite și de cel puțin 1½ cărămidă (37,5 cm) la coșurile speciale (cu temperaturi ridicate);*

— *față de piesele șarpantelor de lemn ale acoperișurilor distanța de la fețele coșului trebuie să fie de cel puțin 10 cm (fig. VIII.15, e) distanța de la fețele coșului la canale fiind de 1/2 cărămidă (12,5 cm). În jurul coșurilor, grinzile de lemn ale șarpantelor acoperișului se reazemă cu ajutorul jugurilor (fig. VIII.15, f) a căror depărtare pînă la canalele coșului trebuie să fie de cel puțin 1 cărămidă (25 cm)*

În jurul coșului, pe acoperiș, se montează un șorț din tablă zincată, introdusă în rosturile zidăriei.

În cazul clădirilor cu pereți din zidărie de blocuri mici de beton cu agregate ușoare, blocuri de b.c.a., cărămizi sau blocuri ceramice cu goluri, coșurile se execută din zidărie de cărămidă plină sau de prefabricate de beton care se ancorează de zidurile adiacente.

Deasupra ultimului planșeu coșurile de fum sau de ventilație se ancorează de planșeu, în general de centurile acestuia, prin legături metalice de regulă din oțel-beton OB 37 sau PC 52 (fig. VIII.15, *g*, *h*).

Armăturile verticale se dispun la colțuri, precum și pe contur, uniform repartizate și se leagă cu bare orizontale (eteri, agrafe) și se acoperă cu un strat de mortar de ciment-var marca M 50 de 3 cm grosime. Zidăria coșului se execută cu mortar de ciment-var marca M 50.

La partea lor superioară, coșurile se pot executa (fig. VIII.15, *i*, *j*, *k*) cu canalul drept sau cu canalul teșit. Uneori, coșul se protejează la partea superioară cu cărămidă ieșită sau cu un profil de beton.

Pe acoperiș, zidăria coșurilor se poate lăsa aparentă, rostuindu-se, sau se poate tencui. Fața superioară a zidăriei coșului se execută de obicei în pantă, finisîndu-se cu tencuieli sclivisite, care protejează zidăria împotriva infiltrațiilor și asigură scurgerea apelor în afara coșului.

Capitolul IX

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI SIMPLE DIN CĂRĂMIZI ȘI BLOCURI CERAMICE

9.1. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI SIMPLE DIN CĂRĂMIZI ȘI BLOCURI CERAMICE

9.1.1. REGULI GENERALE DE ALCĂTUIRE

Domeniul de utilizare al diferitelor tipuri de cărămizi și blocuri ceramice prezentate în cap. IV, în funcție de gradul de protecție antiseismică se prezintă în tabelul IX.1.

Zidăria simplă se alcătuiește din cărămizi sau blocuri ceramice așezate pe lat sau pe cant (cu excepția celor cu goluri verticale care se așază numai pe lat), în rînduri orizontale și paralele. La alcătuirea zidăriilor din cărămizi pline și cu goluri verticale, pe lîngă cără-

Tabelul IX.1. **Domeniul de utilizare a cărămizilor și blocurilor ceramice în funcție de gradul de protecție antiseismică**

Nr. crt.	Material STAS	Formatul	Domeniul de utilizare		Observații
			Gradul de seismicitate	Înălțimea clădirii [m]	
1	Cărămizi pline STAS 457-71	240×115× 63	Fără restricții		
		240×115× 88	6,7 8 9	⩽15 ⩽ 9 ⩽ 6	
2	Cărămizi și blocuri ceramice cu goluri verticale STAS 5185/2-75	290×140× 88 290×240×138 365×180×138	Fără restricții		
		240×115× 88 290×140×138 290×240×188	6,7 8 9	⩽15 ⩽ 9 ⩽ 6	Nu se admit la executarea pereților rezistenți la explozie
		240×115×138 240×115×188 290×140×188	6 7 8	⩽12 ⩽ 9 ⩽ 6	
3	Cărămizi și blocuri cu goluri orizontale STAS 8560-74	Toate formatele	6	⩽6	Se utilizează de regulă la pereți neportanți Nu se admit la pereți antifoc și nici la cei rezistenți la explozie

NOTĂ. Nu se admite utilizarea cărămizilor și blocurilor ceramice cu goluri verticale sau orizontale la executarea cornișelor, a altor elemente decorative ieșinde, a fundației și zidăriei soclului sub nivelul hidroizolației, precum și la executarea căminelor de vizitare.

mizile întregi se folosesc și fracțiuni, necesare realizării țeserii legăturilor, ramificațiilor și colțurilor. Fracțiunile de cărămizi sau blocuri se obțin prin tăiere cu ciocanul. La ziduri cu grosimea de 1/2 cărămidă și de o cărămidă se admite folosirea cărămizilor sparte (jumătăți sau mai mari) în proporție de cel mult 15%. Înălțimile ziduri-

lor trebuie să fie multiplul înălțimii blocurilor. Eventuale completări se fac cu cărămizi cu goluri verticale.

La zidăria din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale la intersecții, ramificații și colțuri se folosesc jumătăți produse în fabrică, precum și cărămizi cu goluri verticale.

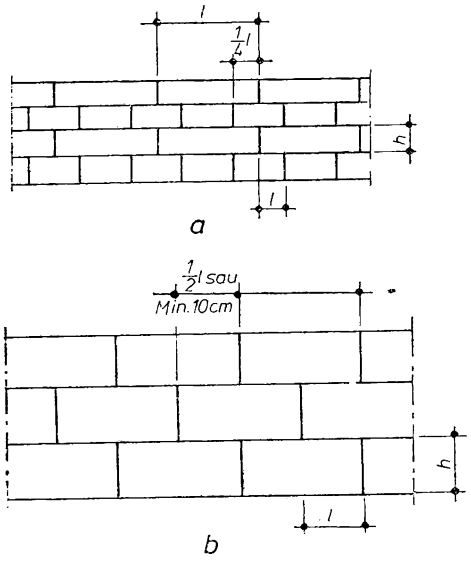


Fig. IX.1. **Țeserea cărămizilor și blocurilor ceramice la zidăria simplă:**

a — decalarea rosturilor verticale la zidăria simplă din cărămizi; *b* — decalarea rosturilor verticale la zidăria simplă din blocuri ceramice.

Rosturile verticale se țes astfel ca suprapunerea cărămizilor din două rînduri succesive pe înălțime, atît în cîmp, cît și la intersecții, ramificații și colțuri să se facă pe minimum 1/4 cărămidă în lungul zidului și pe 1/2 cărămidă pe grosimea acestuia. (fig. IX. 1, *a*)

În cazul zidăriei din blocuri ceramice decalarea dintre rosturile alăturate trebuie să fie de minimum 1/2 din lungime sau 10 cm (fig. IX.1, *b*).

Raportul de țesere al cărămizilor sau blocurilor (fig. IX.1, *a*, *b*) în funcție de care se pot utiliza diferitele formate ale acestora, la clădiri avînd diferite grade de protecție antiseismică (v. tabelul IX.1) reprezintă raportul dintre înălțimea asizei (h) și lungimea de suprapunere dintre două cărămizi sau blocuri (l).

Valoarea acestui raport este $h/l \leqslant 1{,}2$.

Țeserea se face, în toate cazurile, în mod obligatoriu, la fiecare rînd.

Grosimea rosturilor orizontale va fi de 12 mm, iar a celor verticale de 10 mm.

9.1.2. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI ÎN CÎMP

În figura IX.2 se prezintă alcătuirea în cîmp a zidăriilor portante sau de umplutură din cărămidă plină (fig. IX.2, *a*), din cărămizi cu goluri verticale (fig. IX.2, *b*), din blocuri cu goluri verticale

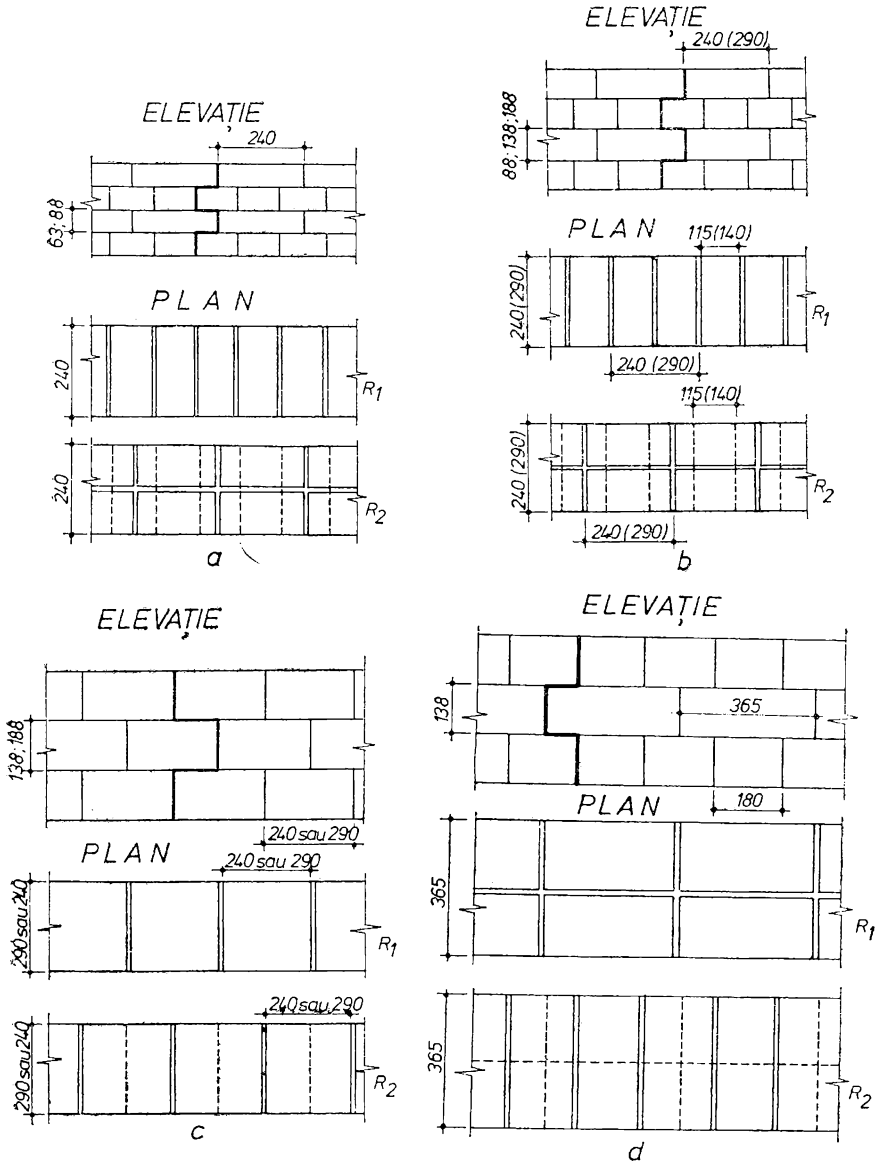
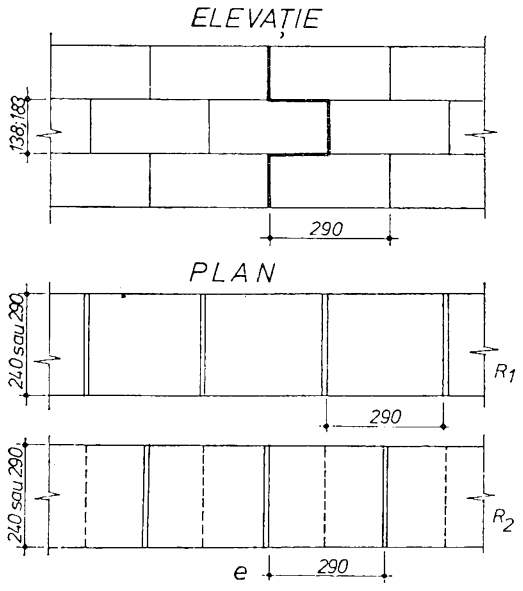


Fig. IX.2. **Alcătuirea de zidării portante sau de umplutură:**

a — zidărie din cărămidă plină; *b* — zidărie din cărămidă cu goluri verticale; *c* — zidărie din blocuri cu goluri verticale de 290×240×138 (188); *d* — zidărie din blocuri cu goluri verticale de 365×180×138; *e* — zidărie din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale de 290×240×138 (188) mm și 290×290×138 (188) mm (linia punctată reprezintă rosturile din rîndurile alăturate, iar linia groasă este linia de țesare).



(fig. IX.2, *c*, *d*) și din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale (fig. IX.2, *e*).

În figura IX.3 este arătată alcătuirea zidurilor despărțitoare din cărămizi pline așezate pe cant (fig. IX.3, *a*), din cărămizi pline așezate pe lat (fig. IX.3, *b*) și din cărămizi și blocuri ceramice cu goluri orizontale așezate pe lat (fig. IX.3, *c*).

9.1.3. LEGĂTURILE ÎNTRE ZIDURI LA COLȚURI, INTERSECȚII ȘI RAMIFICAȚII

Legăturile între ziduri, la colțuri, intersecții și ramificații se execută alternativ, în funcție de tipul de cărămizi și de blocuri ceramice utilizate, și anume: primul rînd de cărămizi este continuu la unul din ziduri și se întrerupe la cel de-al doilea în dreptul intersecției. Rîndul al doilea de la cel de-al doilea zid se realizează continuu, întrerupînd pe cel din primul zid ș.a.m.d. Detaliile de alcătuire a legăturilor la colțuri, ramificații și intersecții sînt arătate în figurile IX.4, IX.5, IX.6, IX.7 și IX.8.

Zidurile portante se alcătuiesc din cărămizi sau blocuri cu aceeași înălțime; în cazul în care acest lucru nu este posibil, legătura între zidurile respective se va realiza prin intercalarea unui

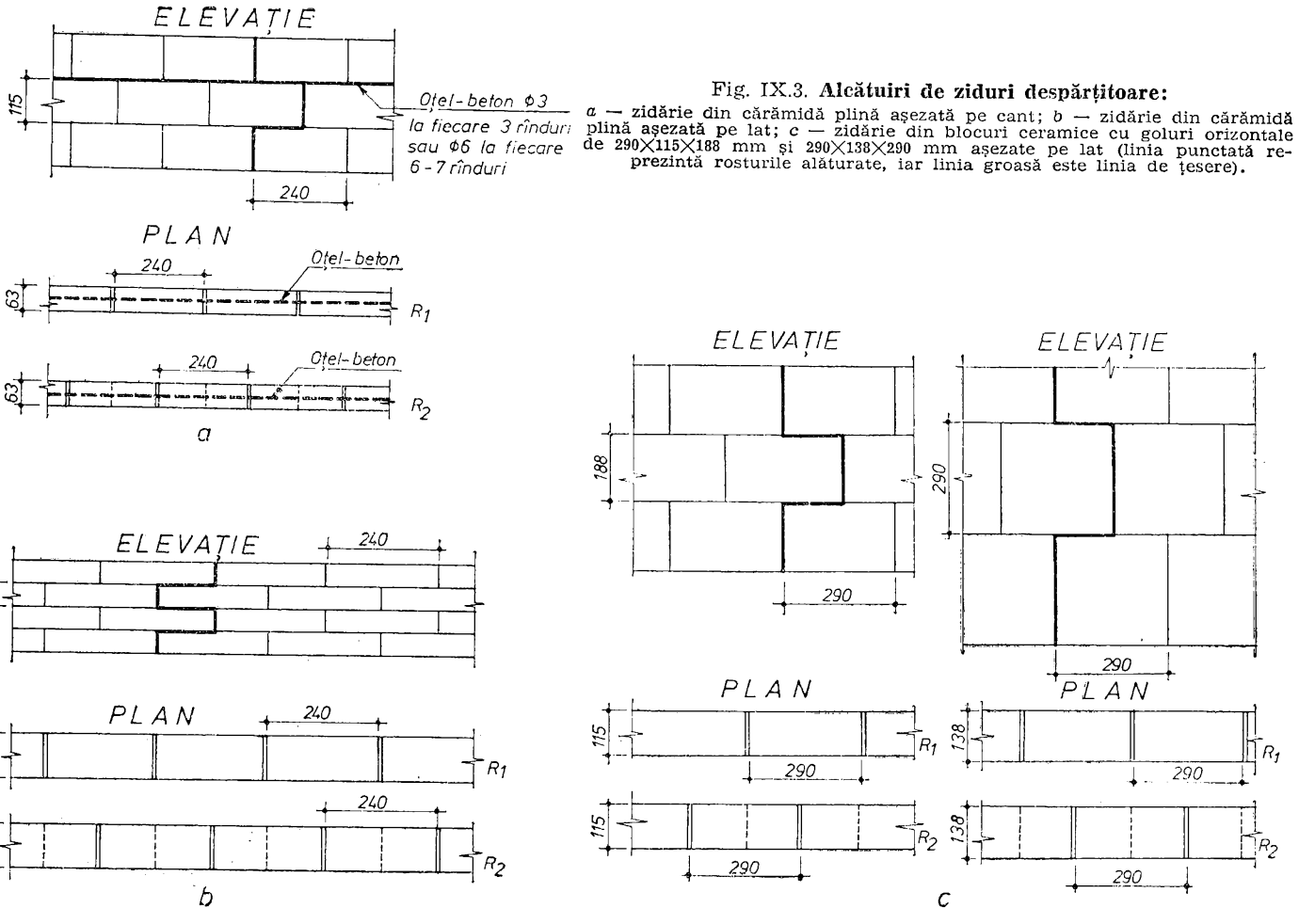
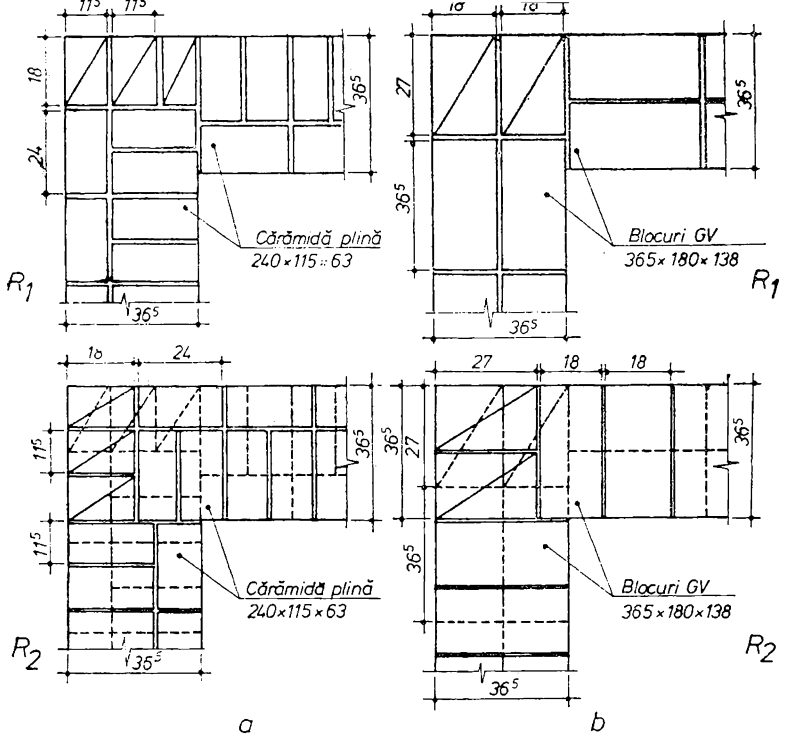
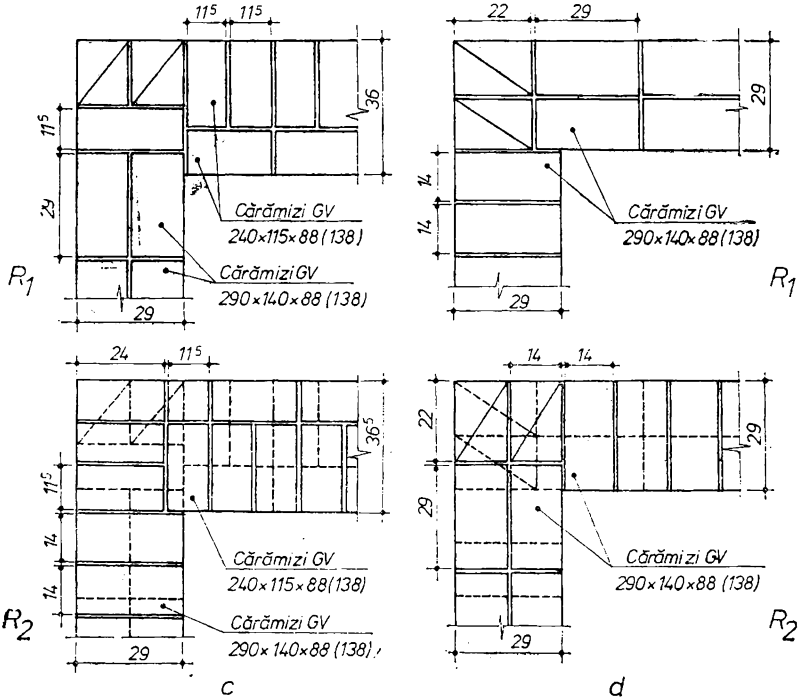
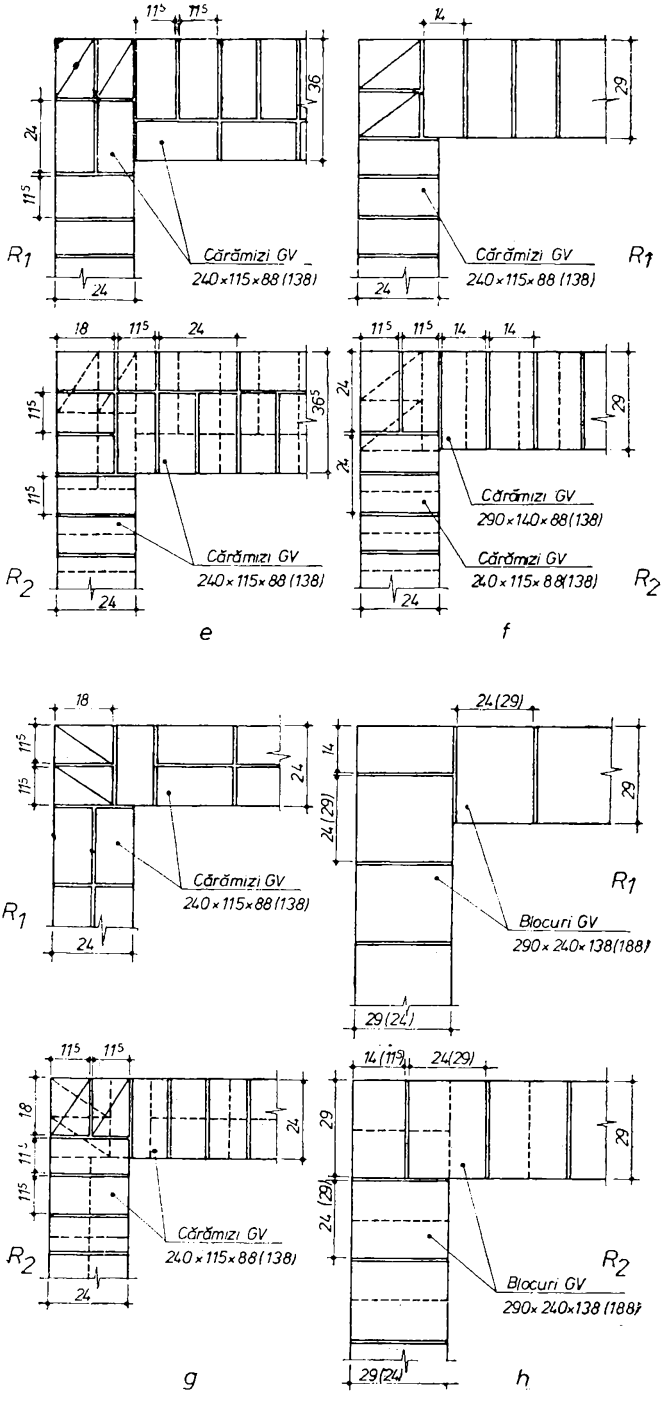
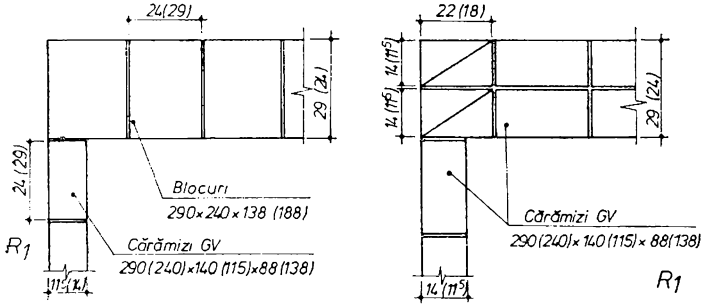


Fig. IX.3. **Alcătuiri de ziduri despărțitoare:**
a — zidărie din cărămidă plină așezată pe cant; *b* — zidărie din cărămidă plină așezată pe lat; *c* — zidărie din blocuri ceramice cu goluri orizontale de 290×115×188 mm și 290×138×290 mm așezate pe lat (linia punctată reprezintă rosturile alăturate, iar linia groasă este linia de țesere).

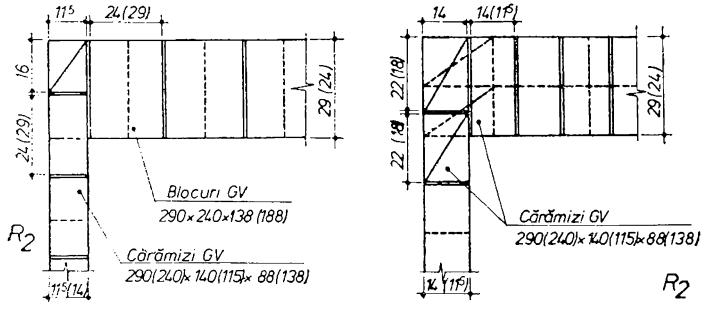

11,5
11,5
18
24
36,5
Cărămidă plină
240×115×63
R1
36,5
18
18
27
36,5
36,5
Blocuri GV
365×180×138
R1
36,5
18
24
11,5
11,5
36,5
Cărămidă plină
240×115×63
R2
36,5
27
18
18
36,5
27
36,5
36,5
Blocuri GV
365×180×138
R2
36,5
a
b


11,5
11,5
36
11,5
29
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R1
29
22
29
29
14
14
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R1
29
24
11,5
36,5
11,5
14
14
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R2
29
14
14
22
29
29
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R2
29
c
d

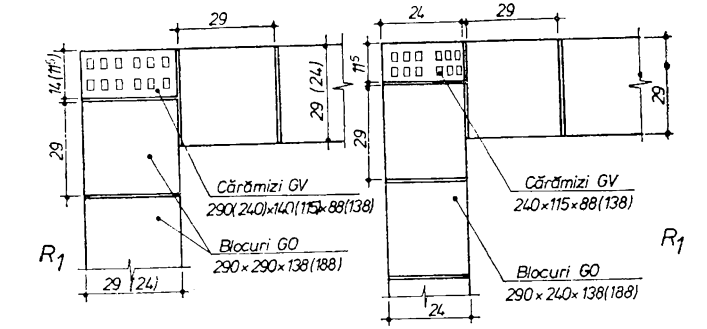

11,5
11,5
36
24
11,5
R1
24
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
14
29
24
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
R1
18
11,5
24
11,5
11,5
36,5
24
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
R2
e
11,5
11,5
14
14
24
24
29
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
R2
f
18
11,5
11,5
24
R1
24
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
24 (29)
14
24 (29)
29
R1
Blocuri GV
290×240×138 (188)
29 (24)
11,5
11,5
18
11,5
11,5
24
R2
24
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
g
14 (11,5)
24 (29)
29
24 (29)
29
R2
Blocuri GV
290×240×138 (188)
29 (24)
h


24(29)
29 (24)
24(29)
Blocuri
290×240×138 (188)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
R1
11,5 (14)
22 (18)
14 (11,5)
14 (11,5)
29 (24)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
R1
14 (11,5)

I


11,5
24(29)
16
24(29)
29 (24)
Blocuri GV
290×240×138 (188)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
R2
11,5 (14)
14
14 (11,5)
22 (18)
22 (18)
29 (24)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
R2
14 (11,5)

J


29
14 (11,5)
29
29 (24)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
Blocuri GO
290×290×138 (188)
R1
29 (24)
24
29
11,5
29
29
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
Blocuri GO
290×240×138 (188)
R1
24
14 (11,5)
29
14 (11,5)
29
29 (24)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
Blocuri GO
290×115×88 (138)
R2
29 (24)
14
29
11,5
29
29
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
Blocuri GO
290×240×138 (188)
R2
24

K

L

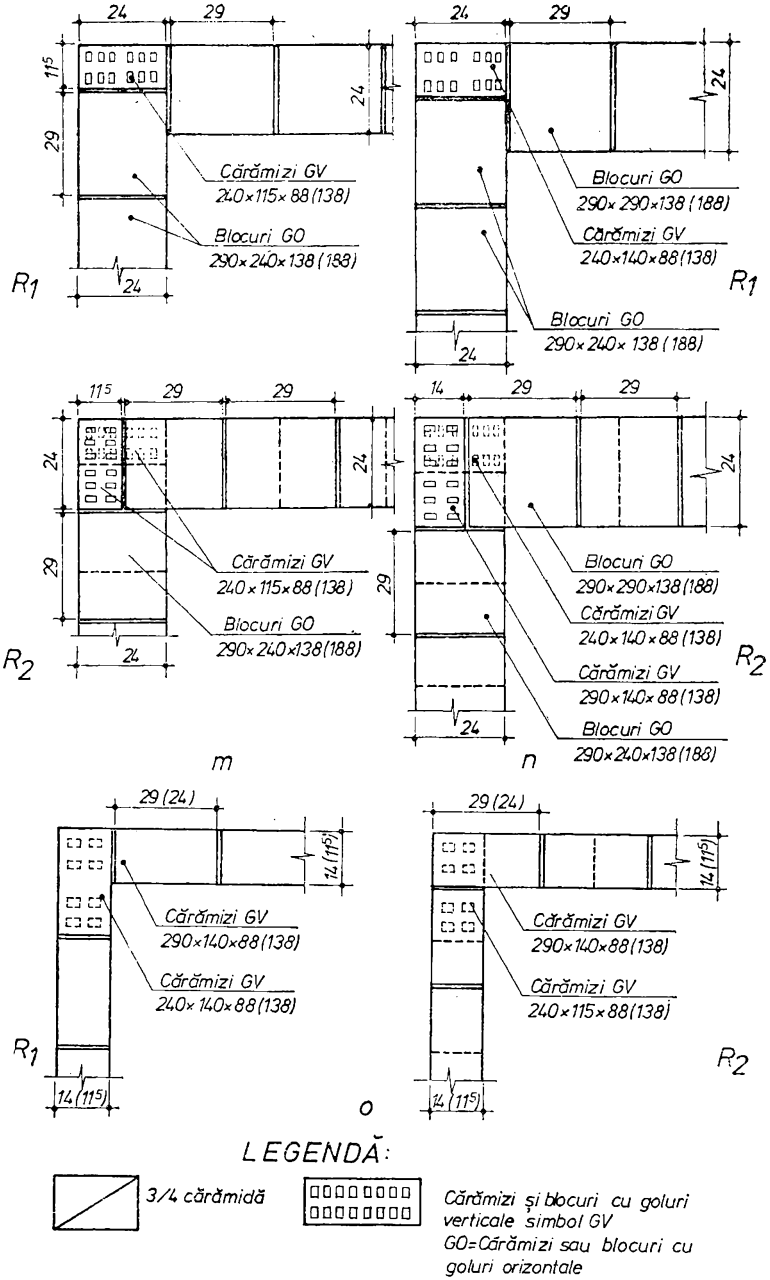


Fig. IX.4. **Detalii de alcătuire a legăturilor la colțuri:**

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j — colțuri de pereți din cărămizi pline sau cărămizi și blocuri cu goluri verticale; *k, l, m, n, o* — colțuri de pereți din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale.

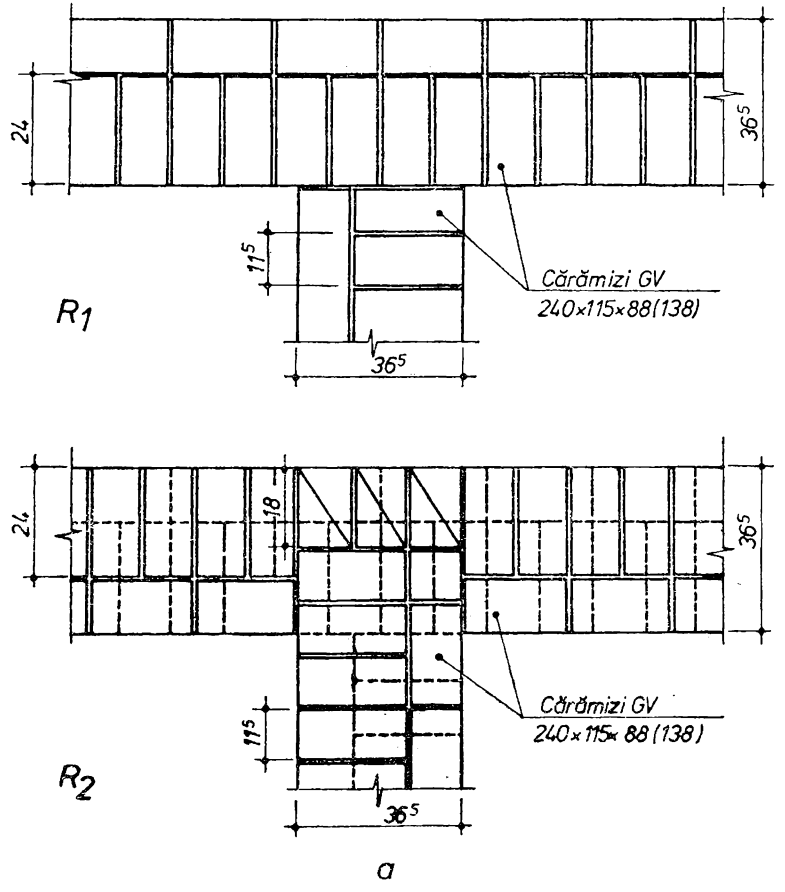

24
36,5
11,5
Cărămizi GV
240×115×88(138)
R1
36,5
24
18
36,5
11,5
Cărămizi GV
240×115×88(138)
R2
36,5
a

Fig. IX.4.

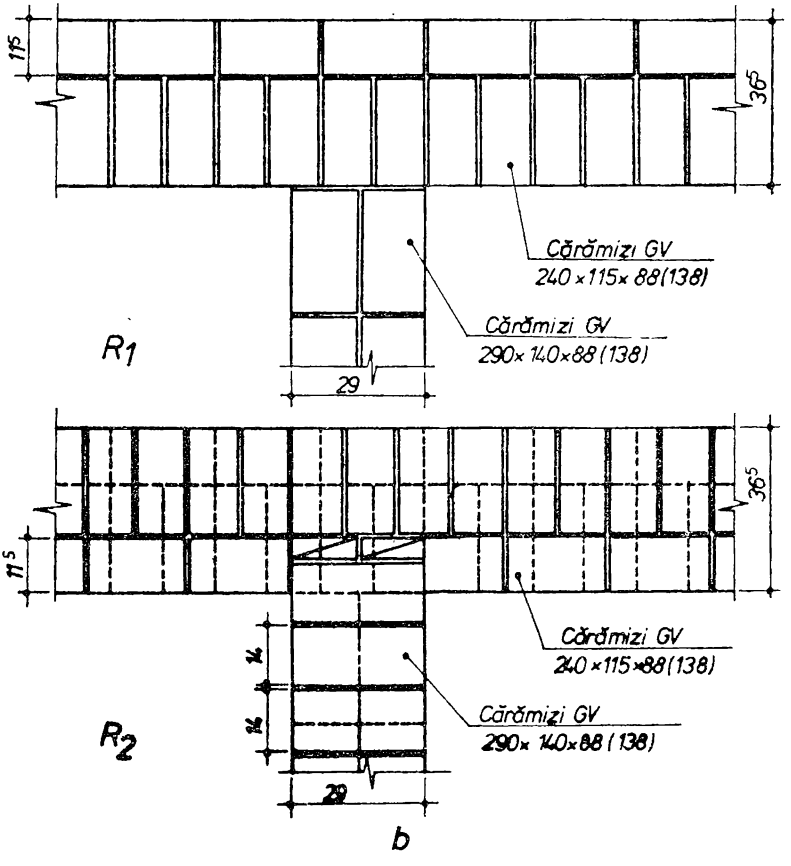


Fig. IX.5. **Detalii de alcătuire a legăturilor la ramificații de ziduri din cărămizi pline sau cărămizi și blocuri cu goluri verticale** (GV); (figurile *a*, *b*, *c* ... *r*, *s*).

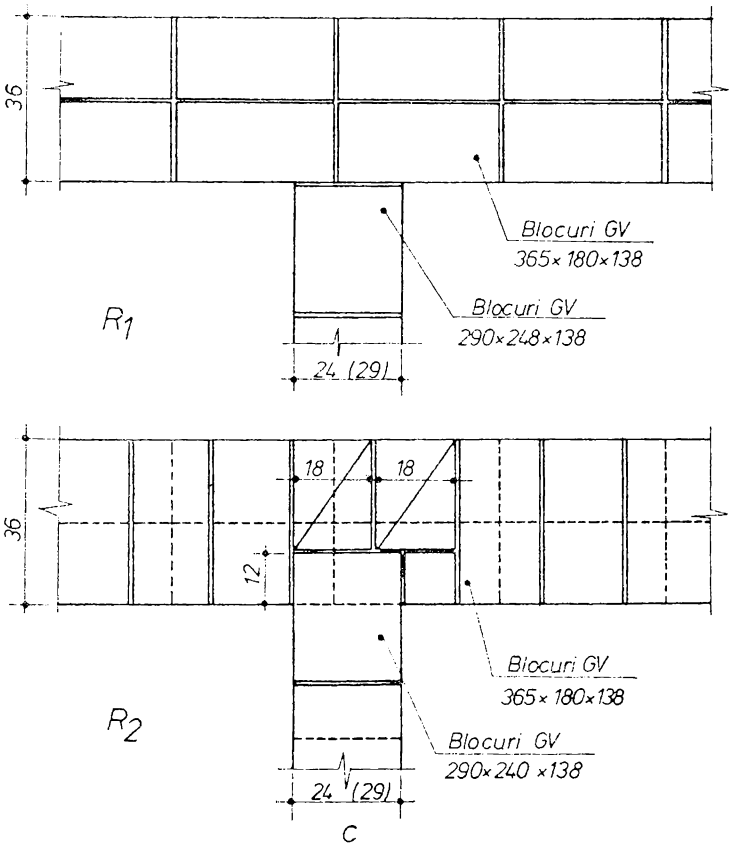

36
Blocuri GV
365×180×138
Blocuri GV
290×248×138
R1
24 (29)
36
18
18
12
Blocuri GV
365×180×138
Blocuri GV
290×240×138
R2
24 (29)
C

Fig. IX.5.

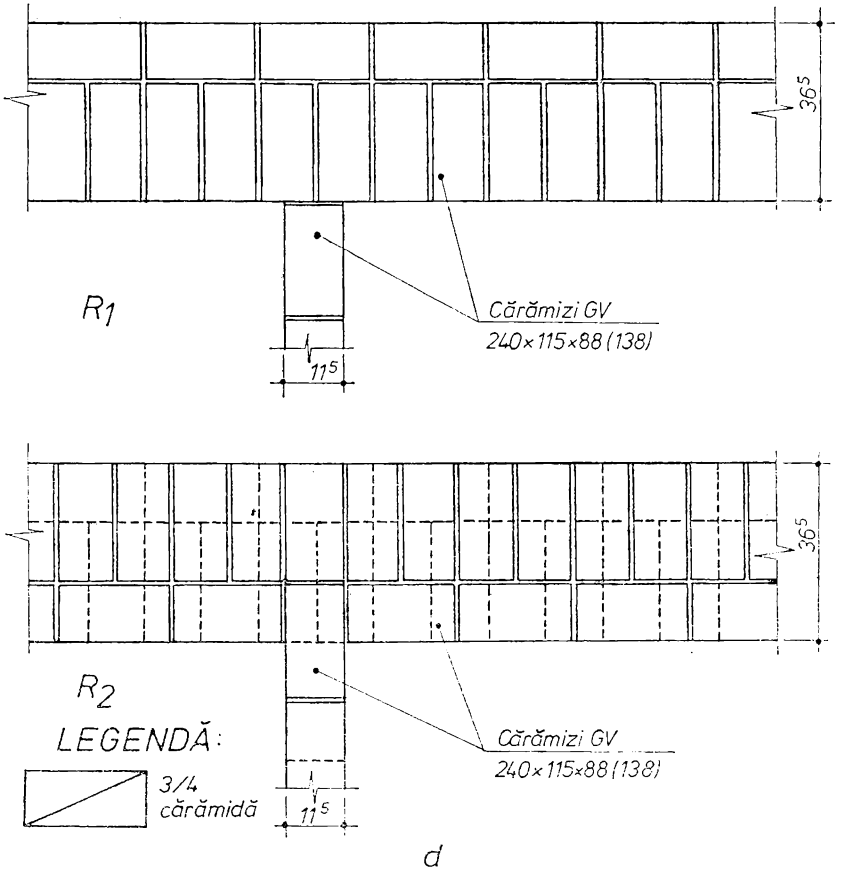


Fig. IX.5. **Detalii de alcătuire a legăturilor la ramificații de ziduri din cărămizi pline sau cărămizi și blocuri cu goluri verticale** (GV); (figurile *a*, *b*, *c* ... *r*, *s*).

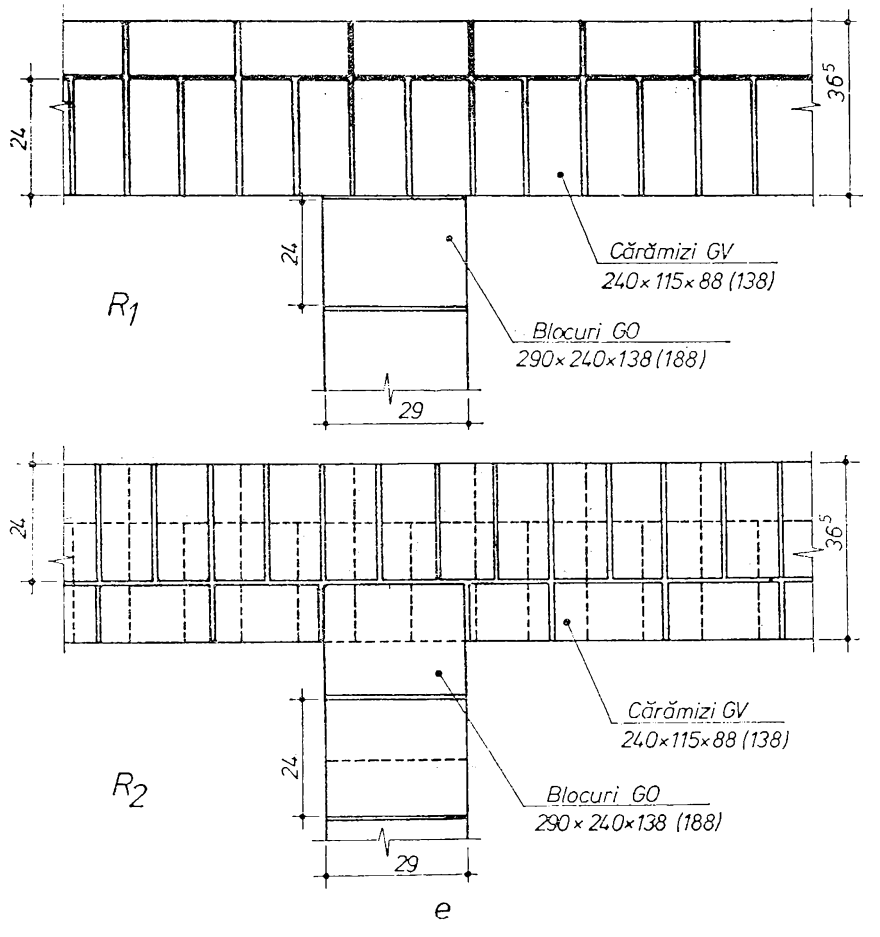

24
36,5
24
29
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
Blocuri GO
290×240×138 (188)
R1
24
36,5
24
29
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
Blocuri GO
290×240×138 (188)
R2
e

Fig. IX.5.

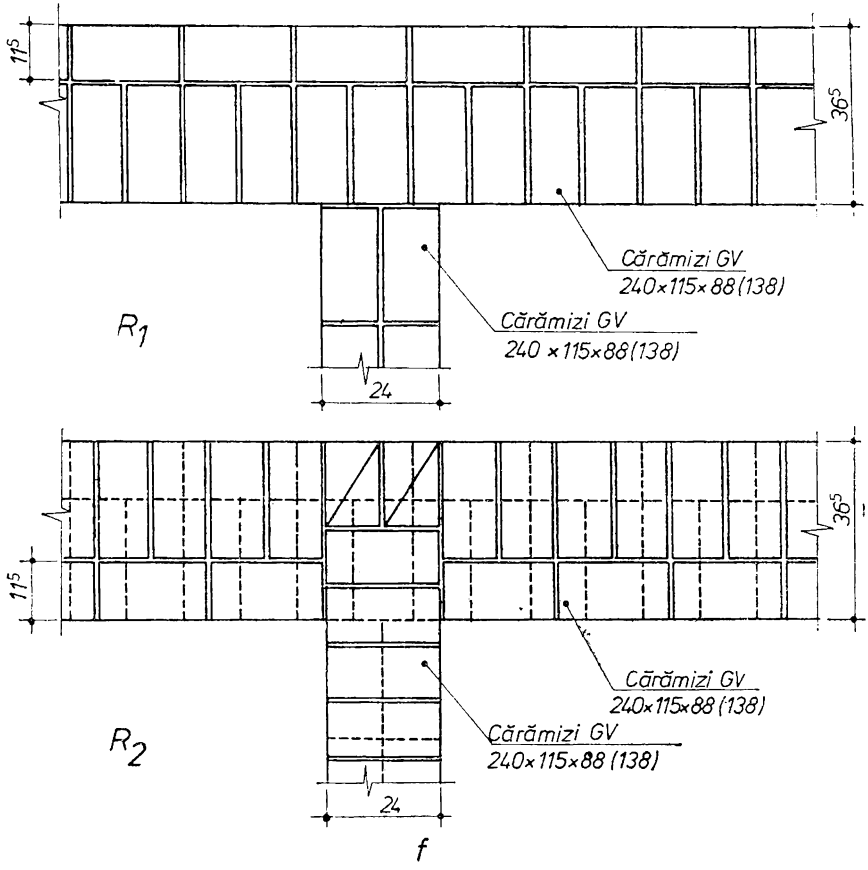


Fig. IX.5. **Detalii de alcătuire a legăturilor la ramificații de ziduri din cărămizi pline sau cărămizi și blocuri cu goluri verticale** (GV); (figurile *a*, *b*, *c* ... *r*, *s*).

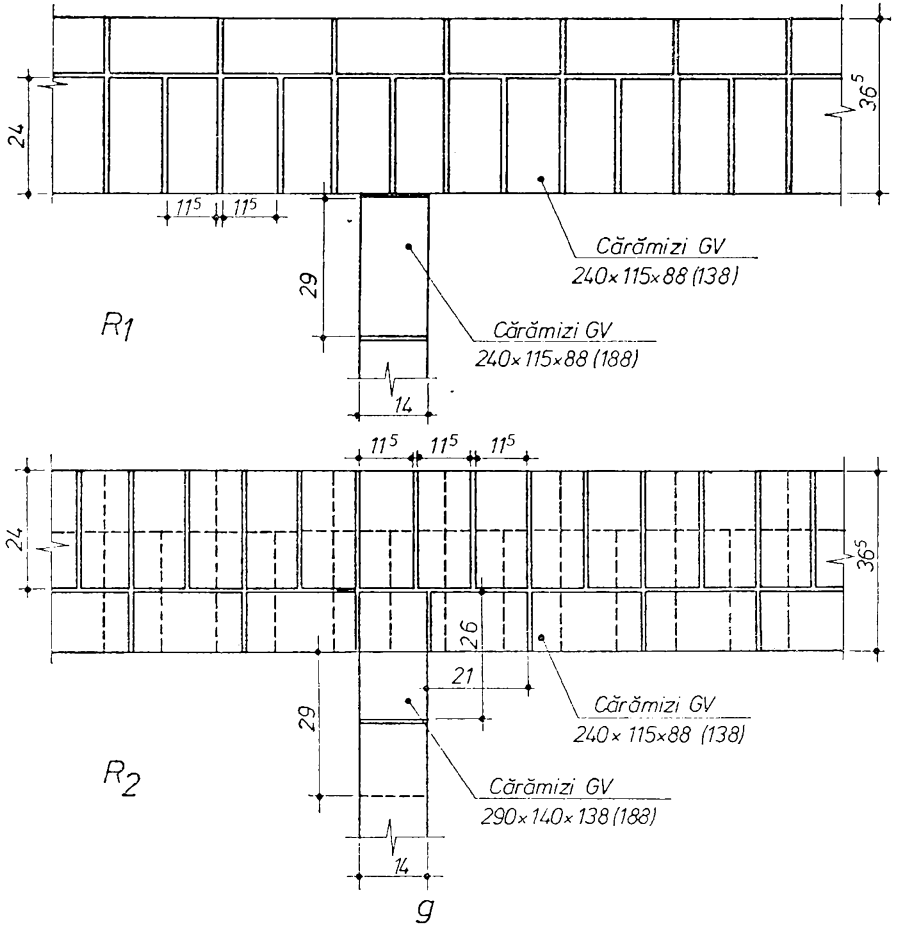

24
11⁵
11⁵
36⁵
29
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
R1
Cărămizi GV
240×115×88 (188)
14
11⁵
11⁵
11⁵
24
36⁵
26
21
29
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
R2
Cărămizi GV
290×140×138 (188)
14
g

Fig. IX.5.

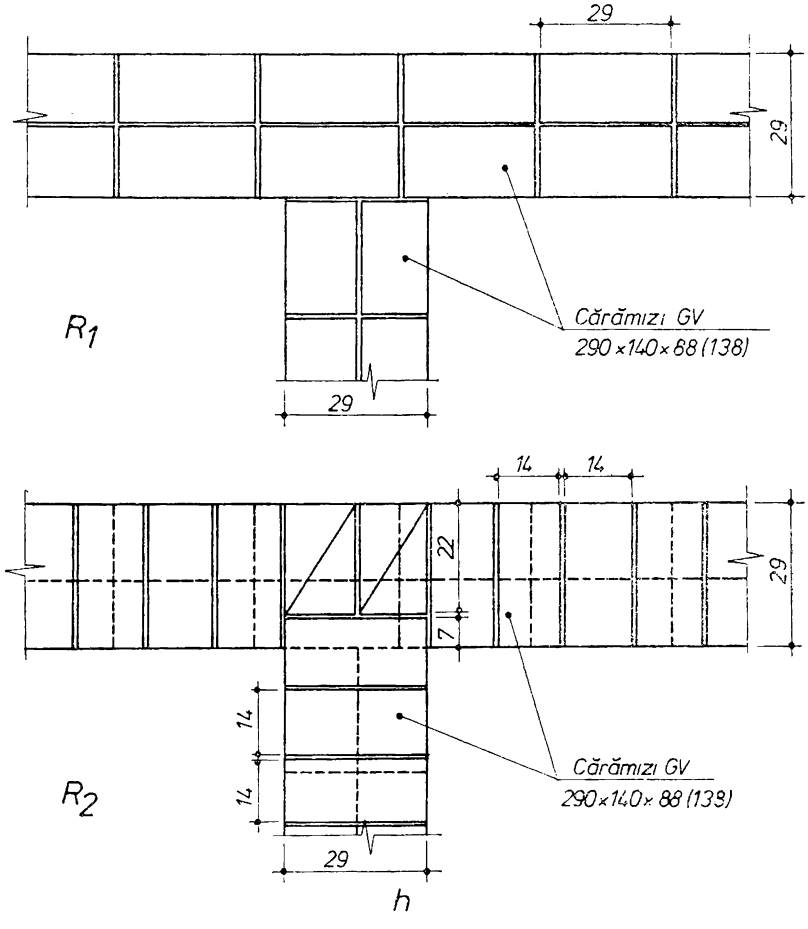


Fig. IX.5. **Detalii de alcătuire a legăturilor la ramificații de ziduri din cărămizi pline sau cărămizi și blocuri cu goluri verticale** (GV); (figurile *a*, *b*, *c* ... *r*, *s*).

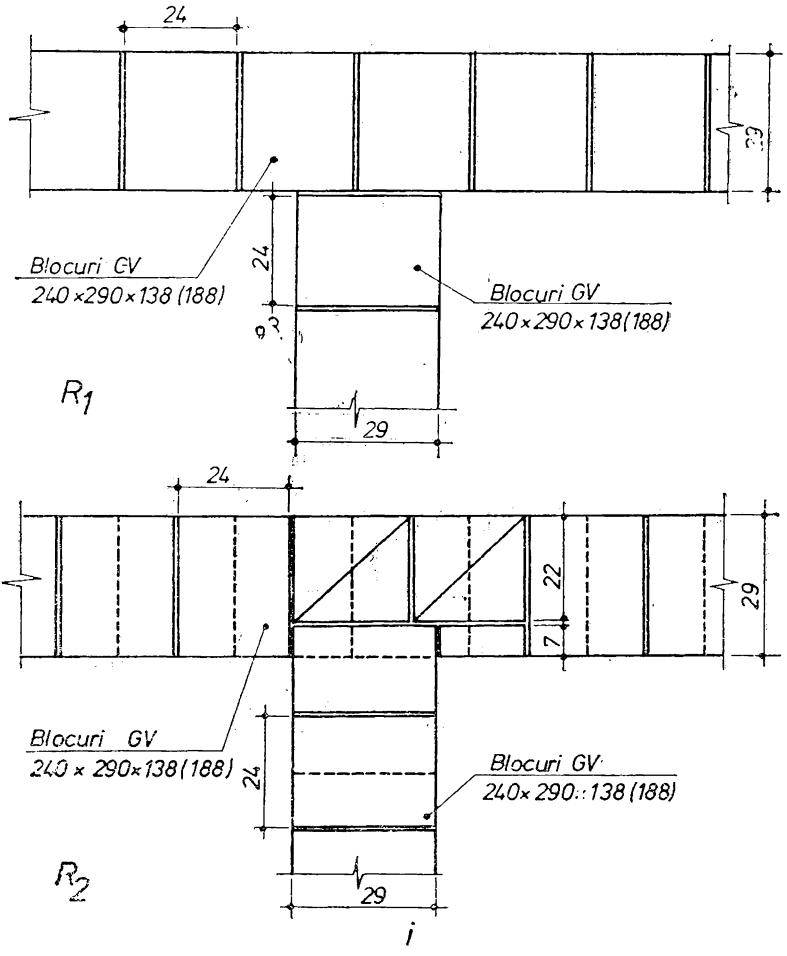

24
29
Blocuri GV
240×290×138 (188)
24
9
Blocuri GV
240×290×138(188)
R1
29
24
22
7
29
Blocuri GV
240 × 290×138(188)
24
Blocuri GV
240× 290×138 (188)
R2
29
i

Fig. IX.5.

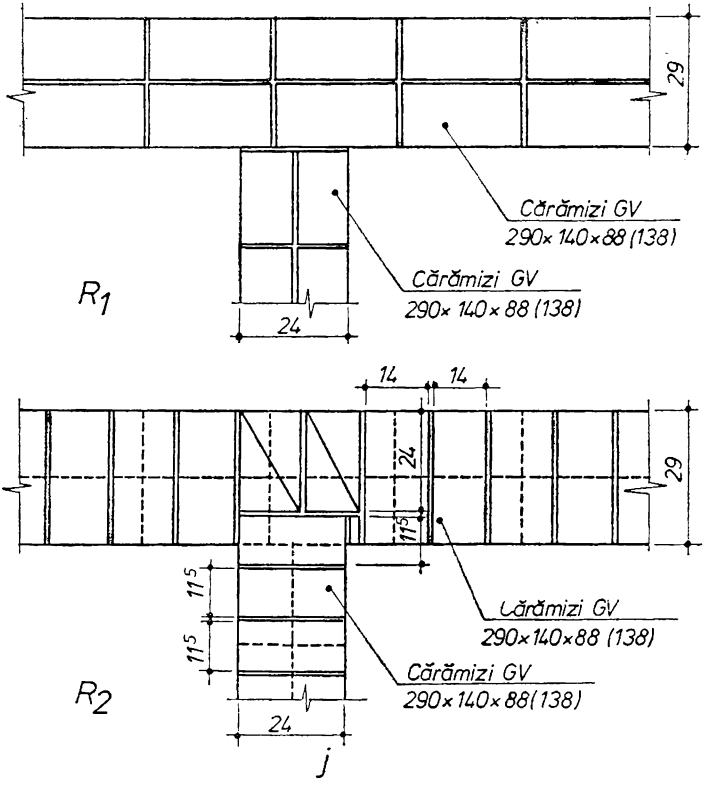
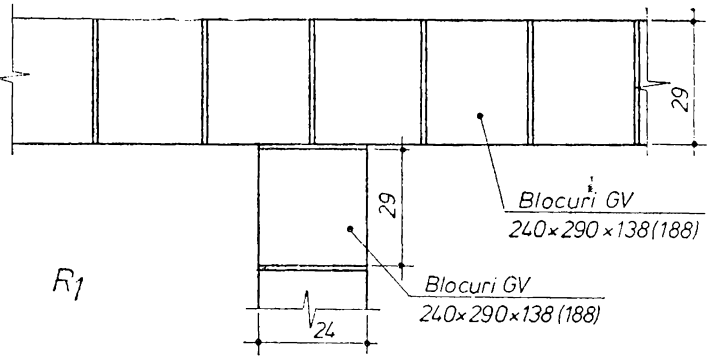
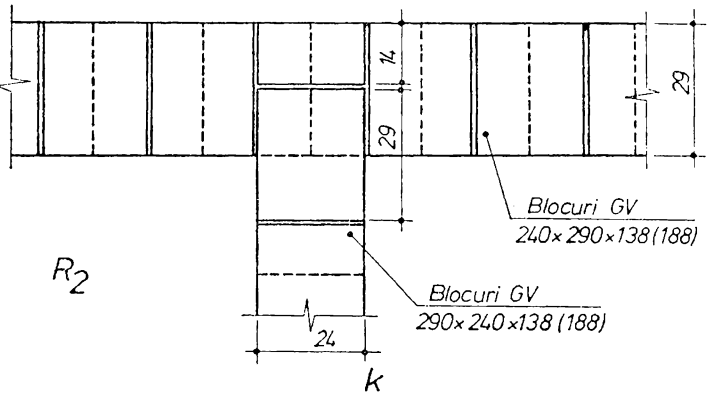
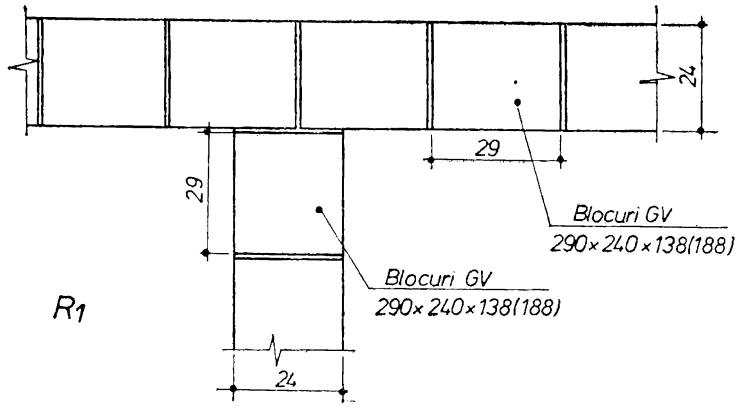


Fig. IX.5. **Detalii de alcătuire a legăturilor la ramificații de ziduri din cărămizi pline sau cărămizi și blocuri cu goluri verticale** (GV); (figurile *a*, *b*, *c* ... *r*, *s*).


29
29
Blocuri GV
240×290×138(188)
Blocuri GV
240×290×138(188)
24
R1


14
29
29
Blocuri GV
240×290×138(188)
Blocuri GV
290×240×138(188)
24
R2
k


24
29
29
Blocuri GV
290×240×138(188)
Blocuri GV
290×240×138(188)
24
R1

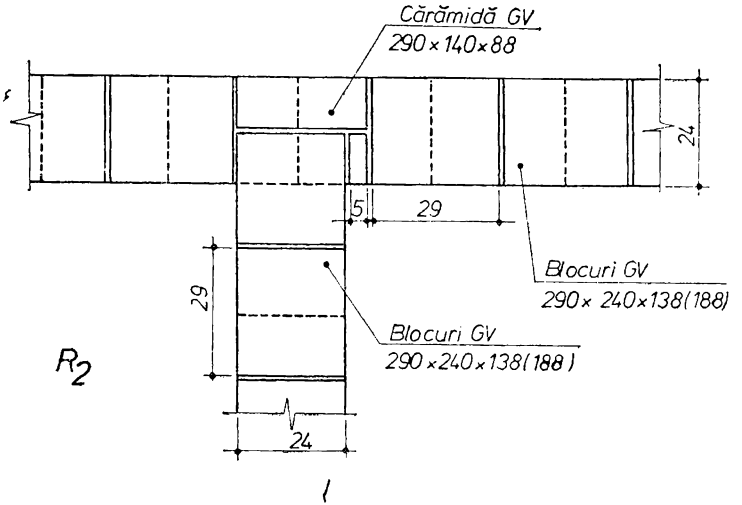

Cărămidă GV
290×140×88
24
5
29
29
Blocuri GV
290×240×138(188)
Blocuri GV
290×240×138(188)
24
R2
l

Fig. IX.5.

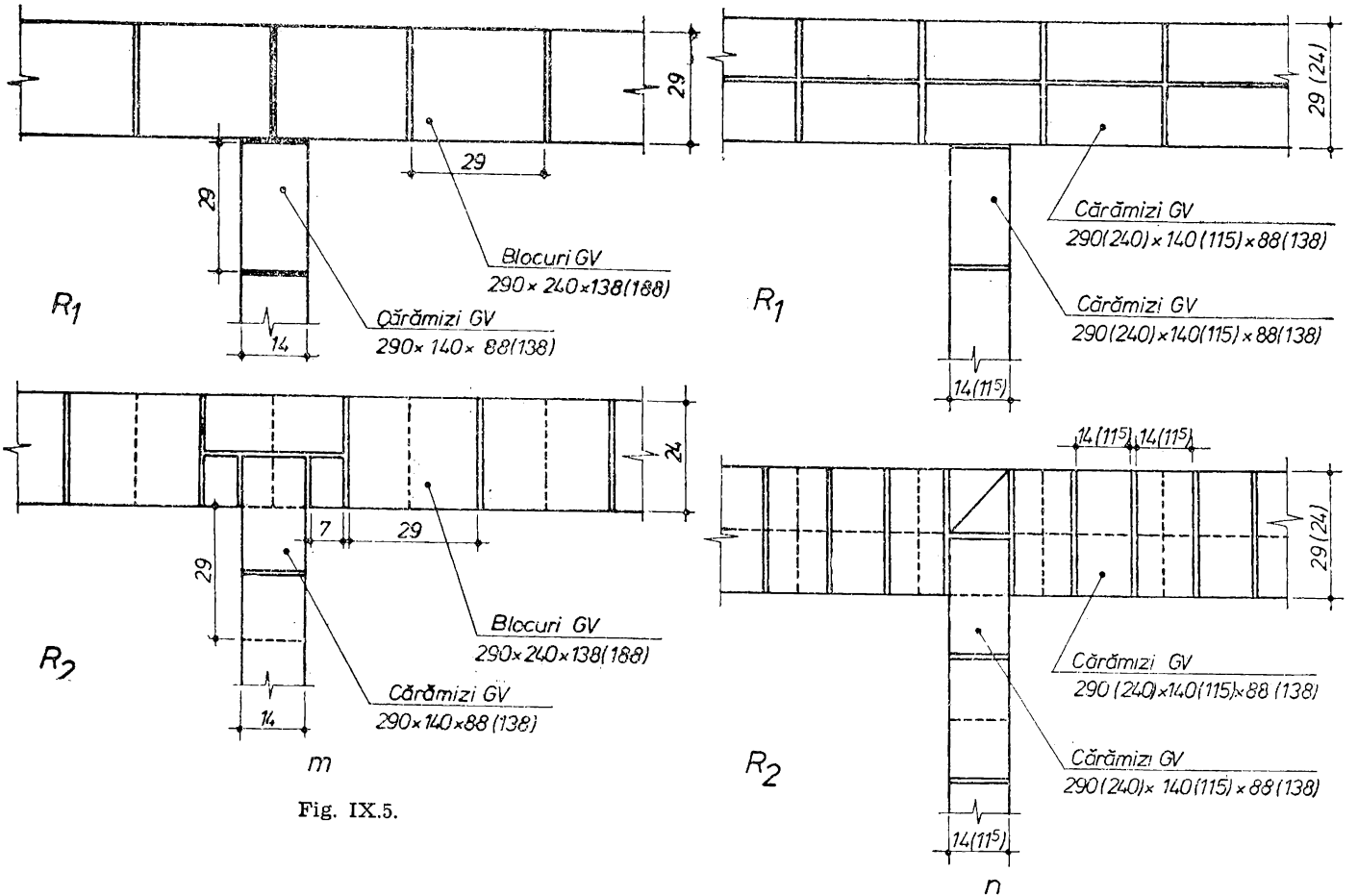

29
29
29
Blocuri GV
290×240×138(188)
Cărămizi GV
290×140×88(138)
14
R1
m
24
7
29
29
Blocuri GV
290×240×138(188)
Cărămizi GV
290×140×88(138)
14
R2
29 (24)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
14(11⁵)
R1
14(11⁵) 14(11⁵)
29(24)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
Cărămizi GV
290(240)×140(115)×88(138)
14(11⁵)
R2
n

Fig. IX.5.

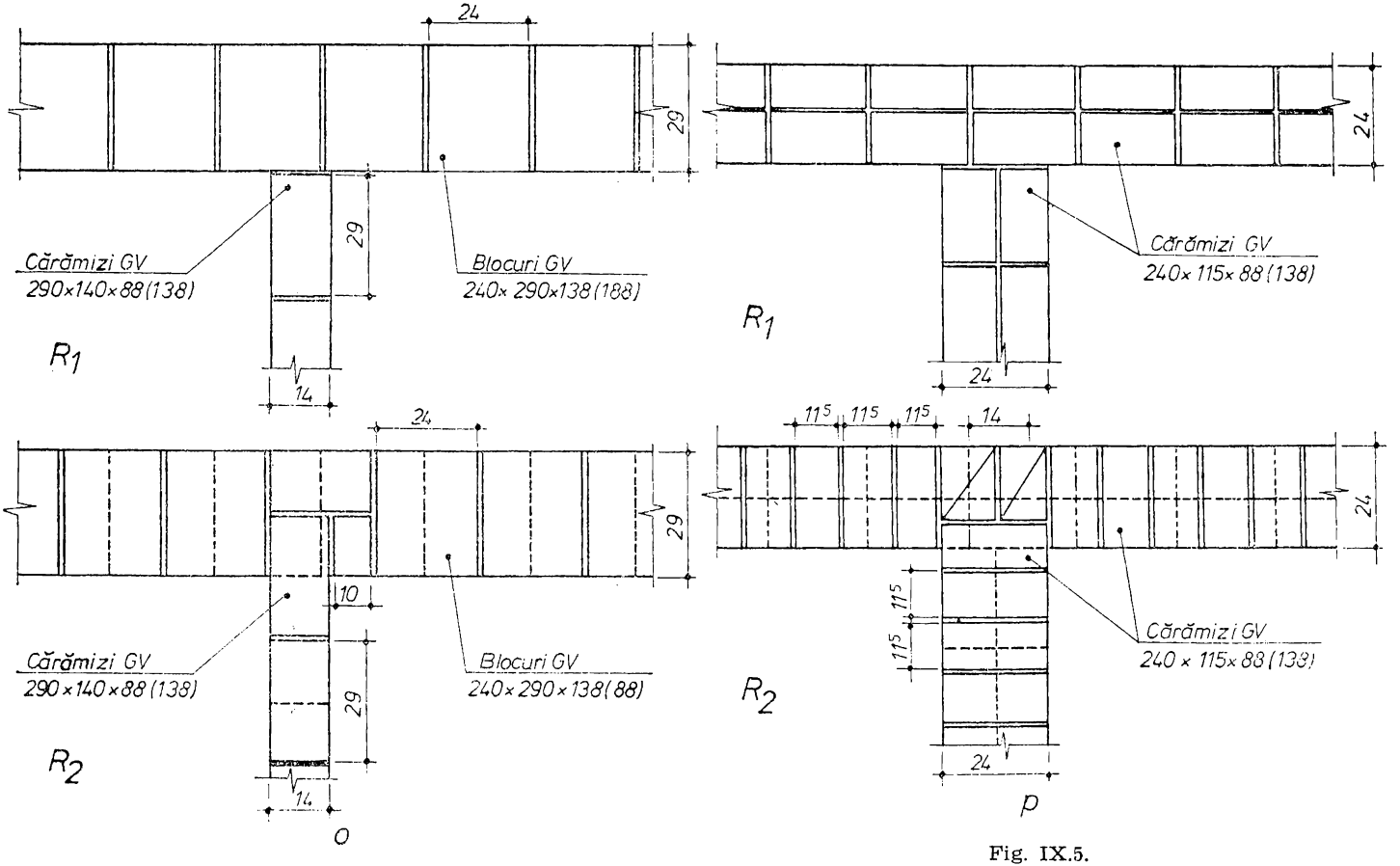

24
29
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
Blocuri GV
240×290×138 (188)
R1
14
24
29
10
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
Blocuri GV
240×290×138 (88)
R2
o
24
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
R1
24
11.5
11.5
11.5
14
24
11.5
11.5
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
R2
24
p

Fig. IX.5.

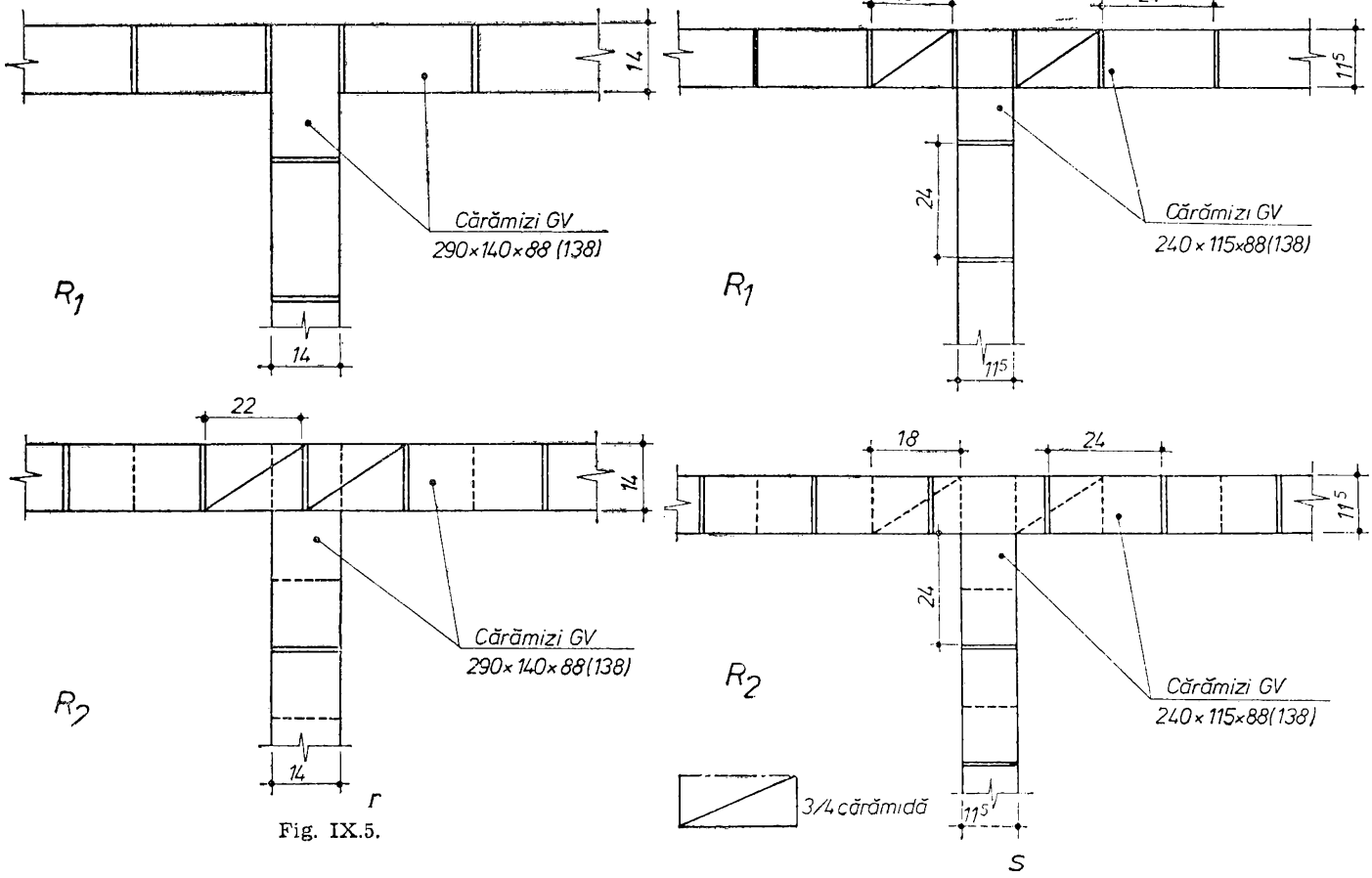

14
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R_1
14
18
24
11,5
24
Cărămizi GV
240×115×88(138)
R_1
11,5
22
14
Cărămizi GV
290×140×88(138)
R_2
14
r
18
24
11,5
24
Cărămizi GV
240×115×88(138)
R_2
3/4 cărămidă
11,5
s

Fig. IX.5.

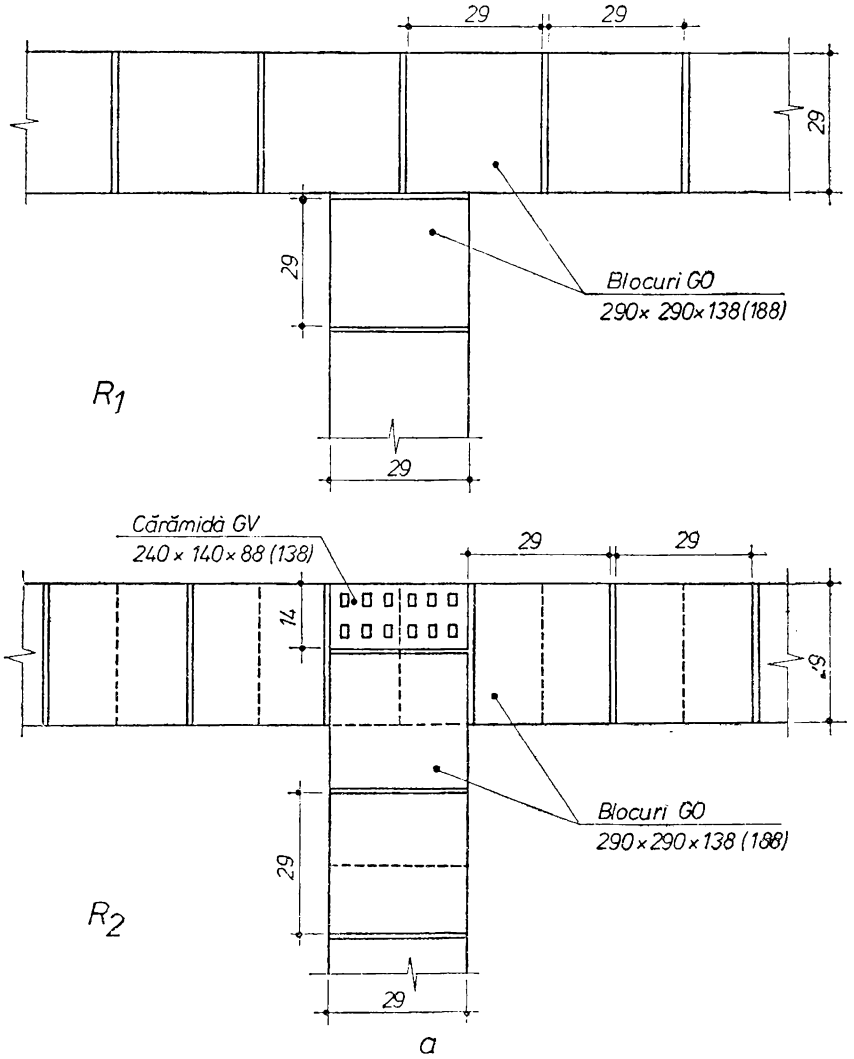


Fig. IX.6. **Detalii de alcătuire a legăturilor la ramificații de ziduri din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale** (GO); (figurile *a*, *b*, *c*, *d*).

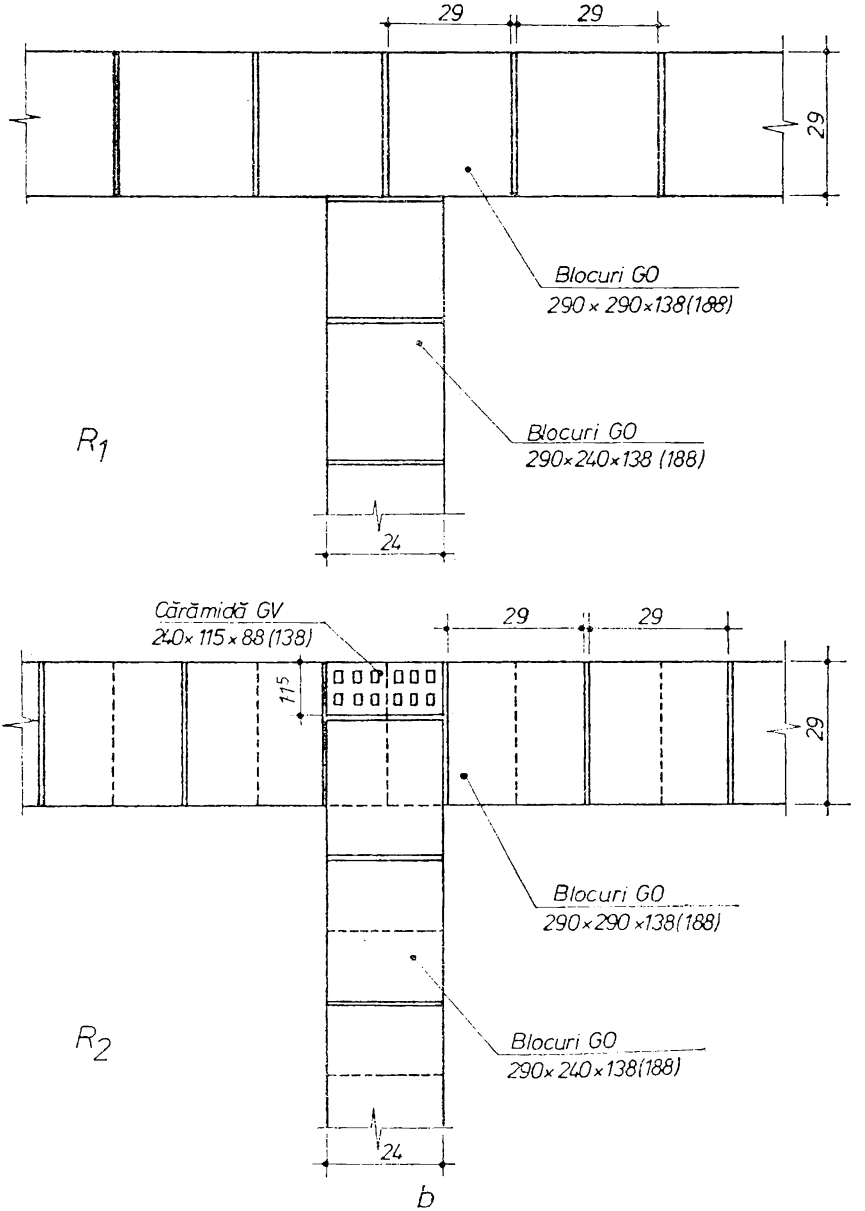

29
29
29
Blocuri GO
290 × 290×138(188)
Blocuri GO
290×240×138 (188)
R1
24
Cărămidă GV
240× 115 × 88 (138)
115
29
29
29
Blocuri GO
290×290 ×138(188)
Blocuri GO
290× 240 ×138(188)
R2
24
b

Fig. IX.6.

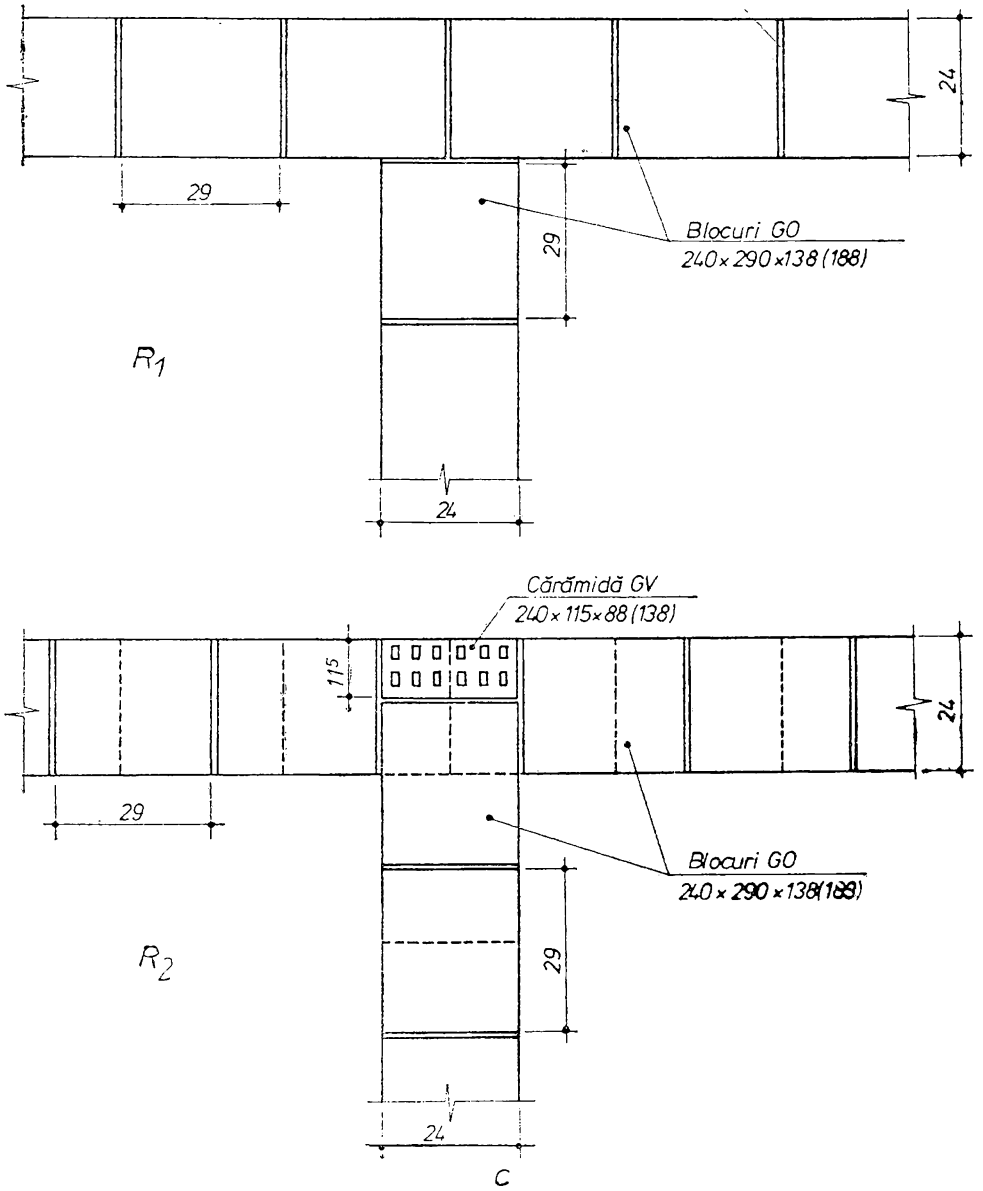


Fig. IX.6. **Detalii de alcătuire a legăturilor la ramificații de ziduri din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale** (GO); (figurile *a*, *b*, *c*, *d*).

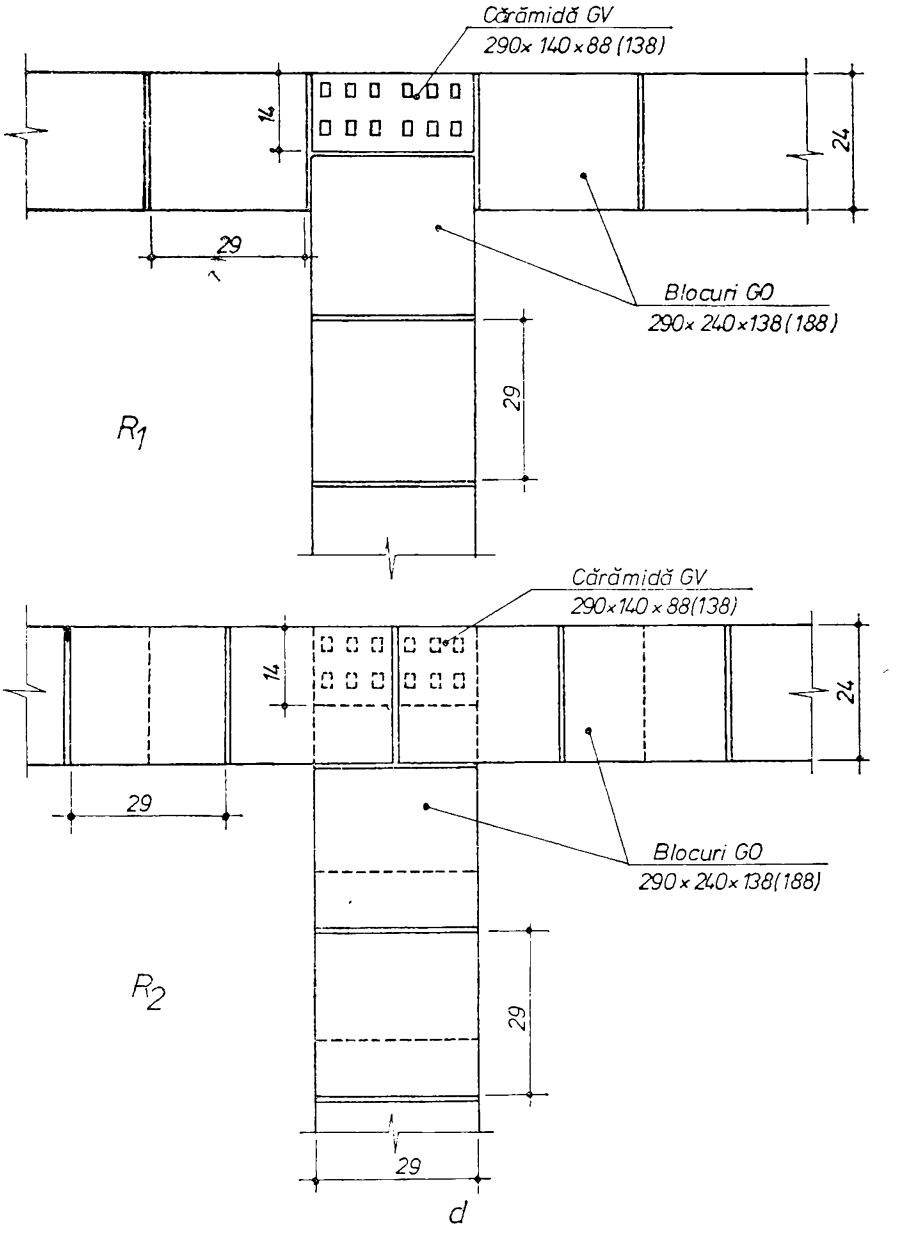

Cărămidă GV
290×140×88(138)
14
24
29
Blocuri GO
290×240×138(188)
29
R1
Cărămidă GV
290×140×88(138)
14
24
29
Blocuri GO
290×240×138(188)
29
R2
29
d

Fig. IX.6.

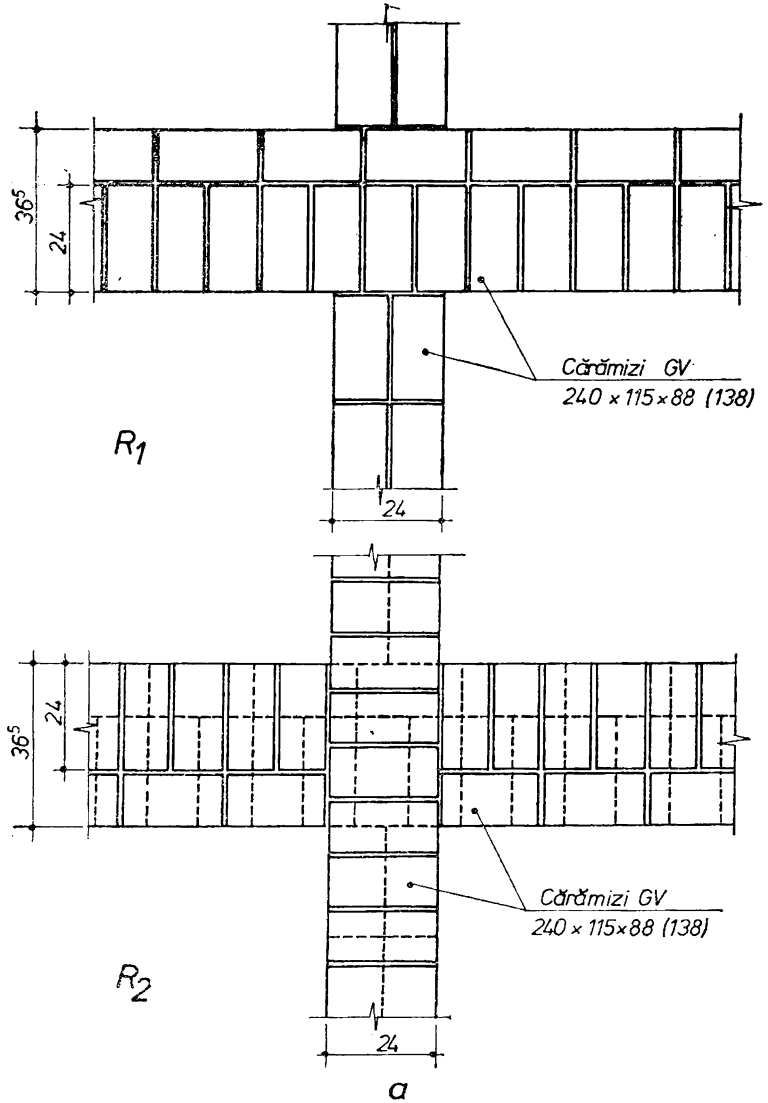


Fig. IX.7. **Detalii de alcătuire a legăturilor la intersecții de ziduri din cărămizi pline sau cărămizi și blocuri cu goluri verticale** (figurile *a*, *b*, *c* ... *j*, *k*).

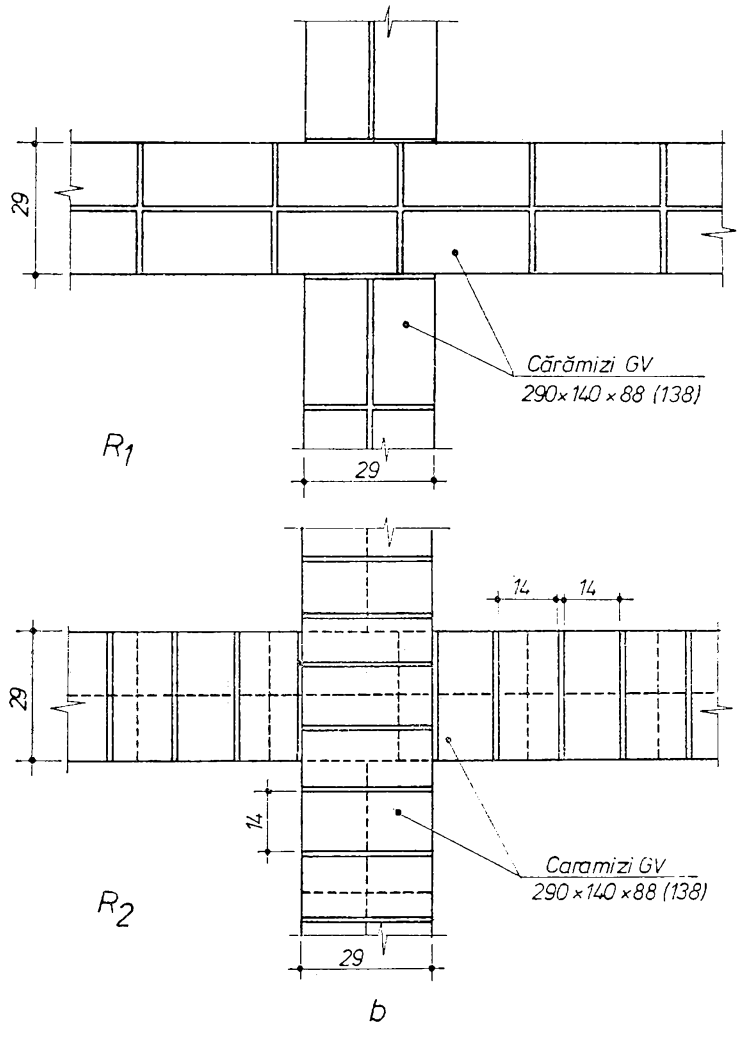
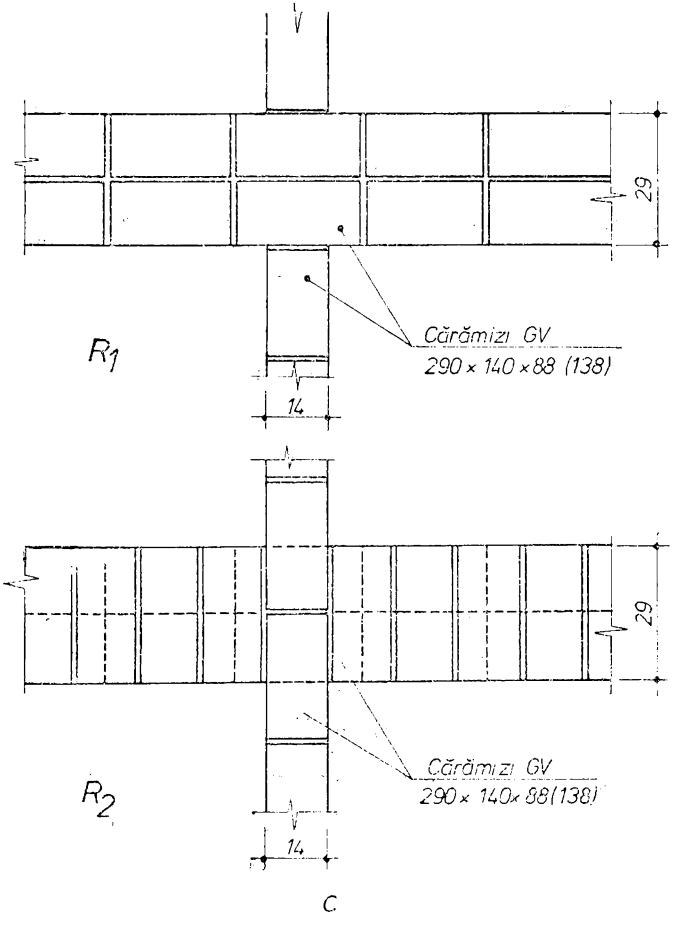

29
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R1
29
14
14
29
14
Caramizi GV
290×140×88 (138)
R2
29
b

Fig. IX.7.


R1
Cărămizi GV
290 × 140 × 88 (138)
29
14
R2
Cărămizi GV
290 × 140 × 88 (138)
29
14
c

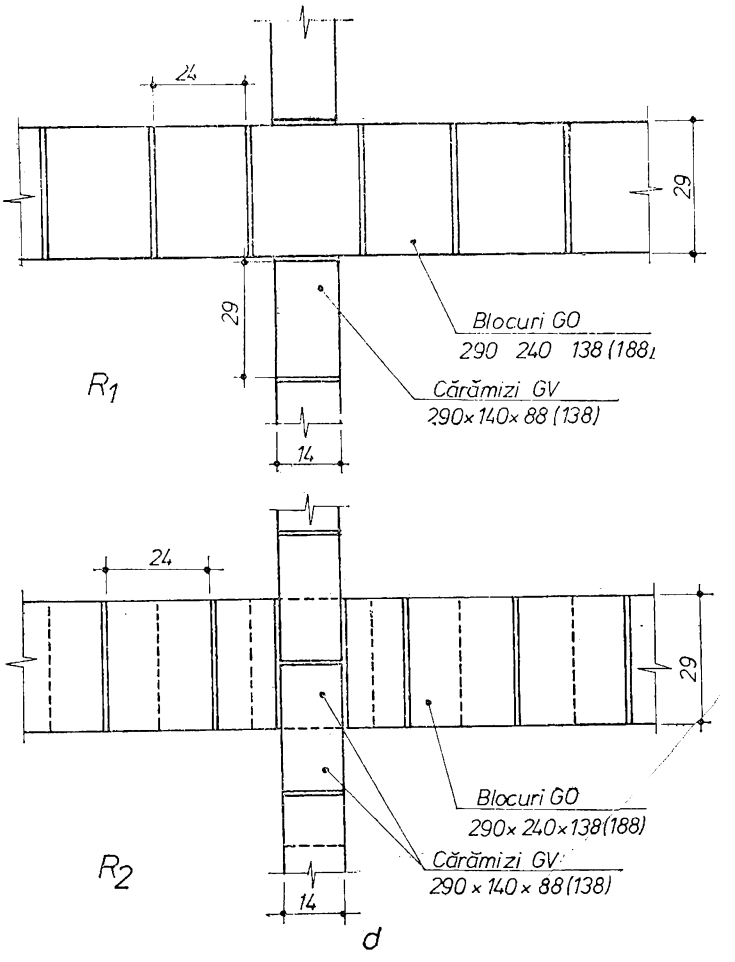
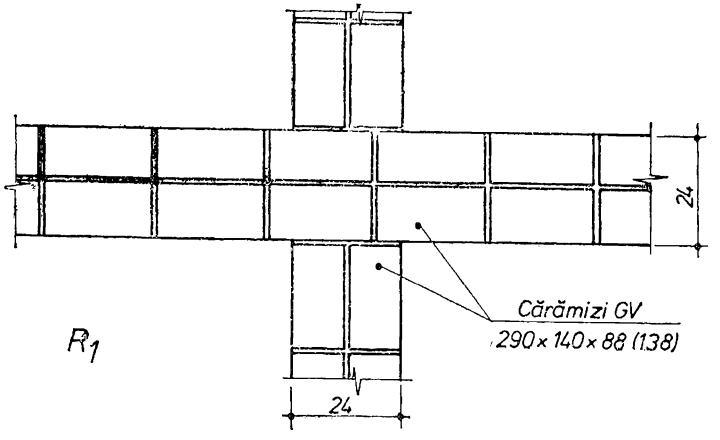
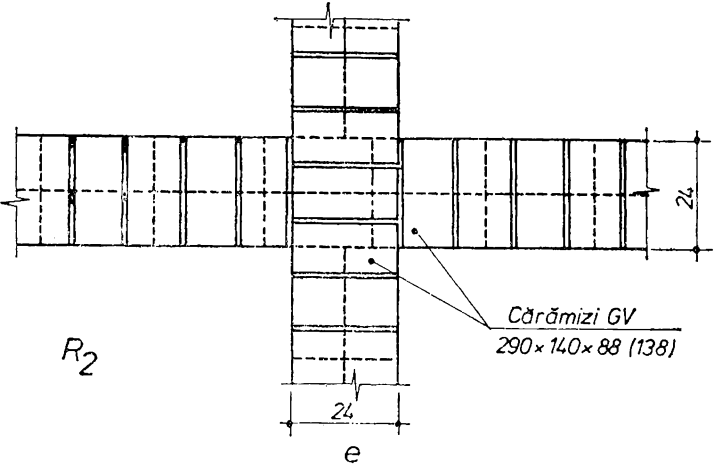
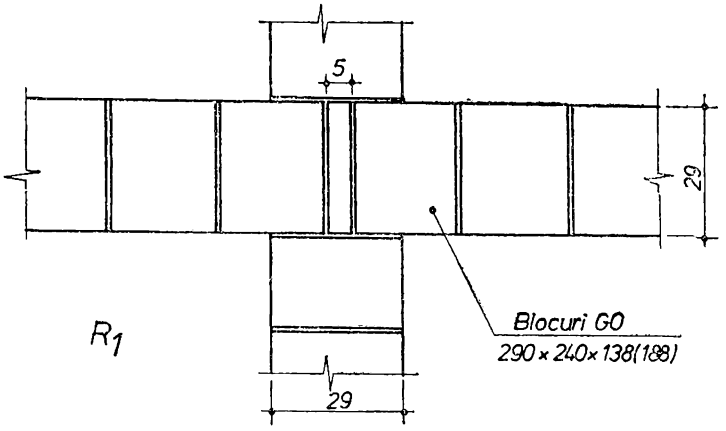

24
29
R1
Blocuri GO
290 240 138 (188)
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
14
24
29
R2
Blocuri GO
290×240×138(188)
Cărămizi GV
290 × 140 × 88 (138)
14
d

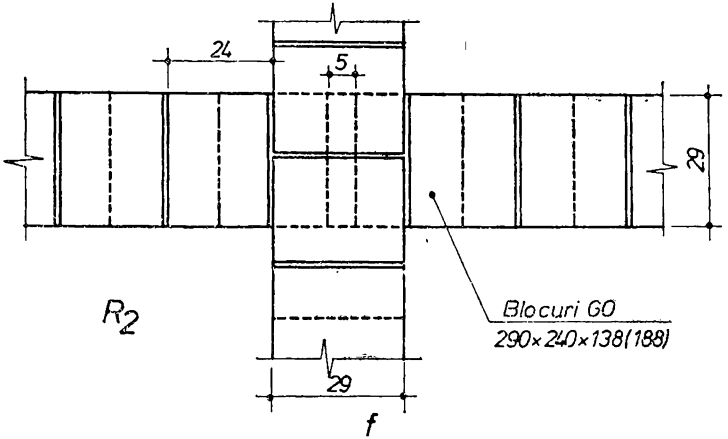
Fig. IX.7.


24
24
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R_1


24
24
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
R_2

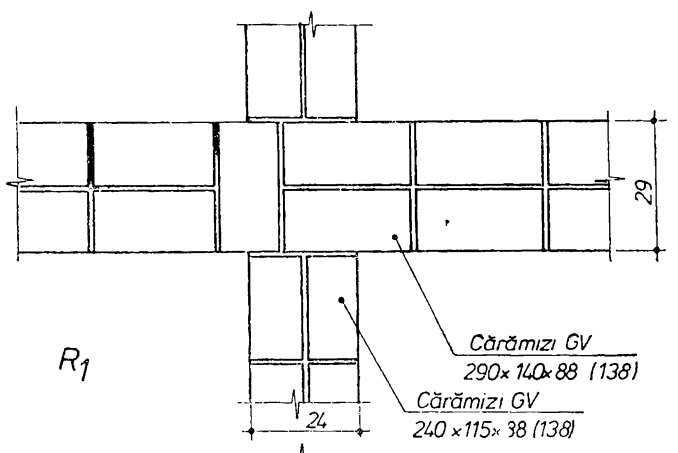
e

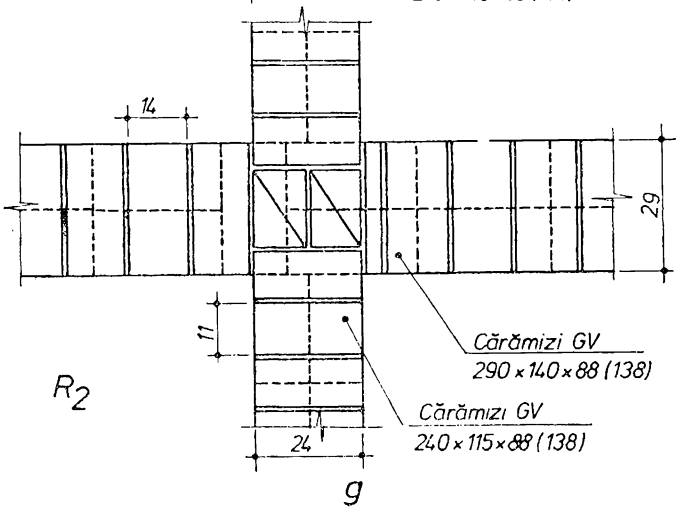

5
29
29
Blocuri GO
290×240×138(188)
R_1

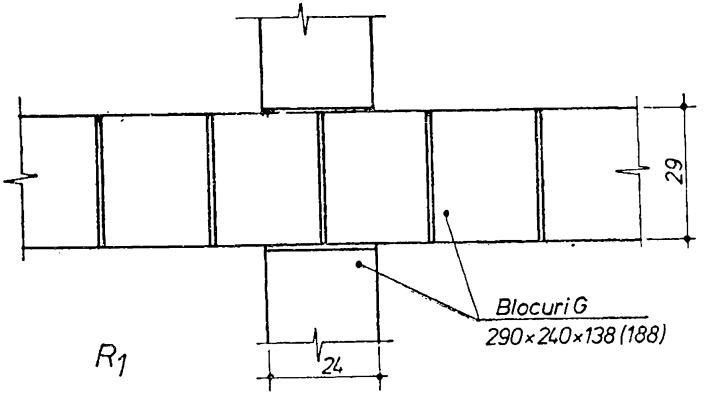

24
5
29
29
Blocuri GO
290×240×138(188)
R_2

f

Fig. IX.7.


29
R_1
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
24


14
29
11
R_2
Cărămizi GV
290×140×88 (138)
Cărămizi GV
240×115×88 (138)
24
g


29
R_1
Blocuri G
290×240×138 (188)
24

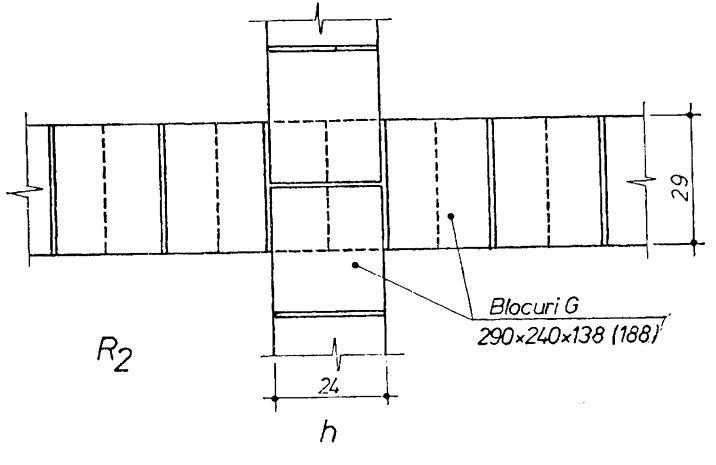
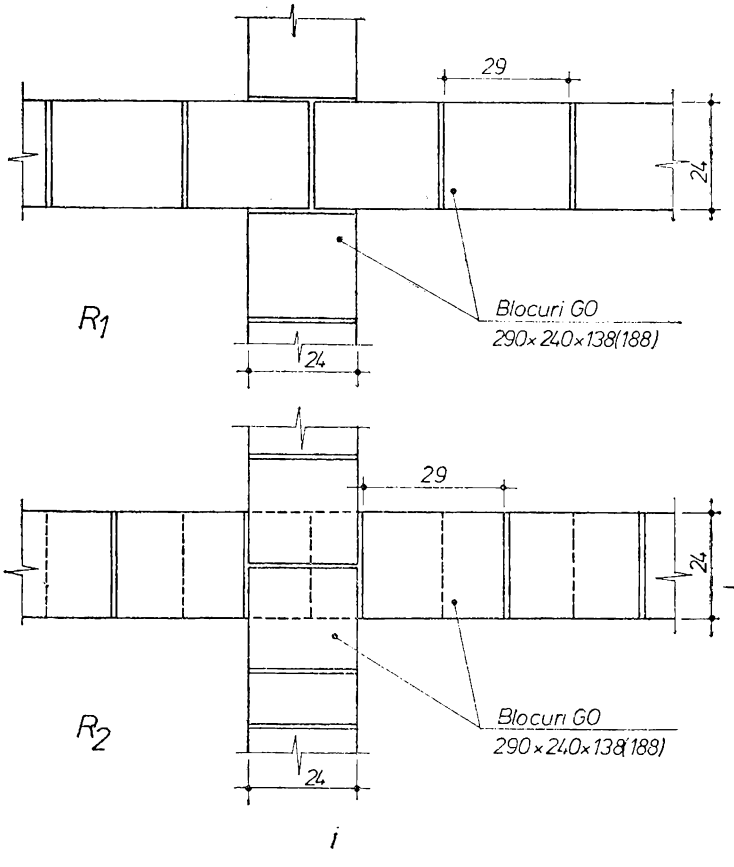

29
R_2
Blocuri G
290×240×138 (188)
24
h

Fig. IX.7.


29
24
R_1
Blocuri GO
290×240×138(188)
24
29
24
R_2
Blocuri GO
290×240×138(188)
24
i

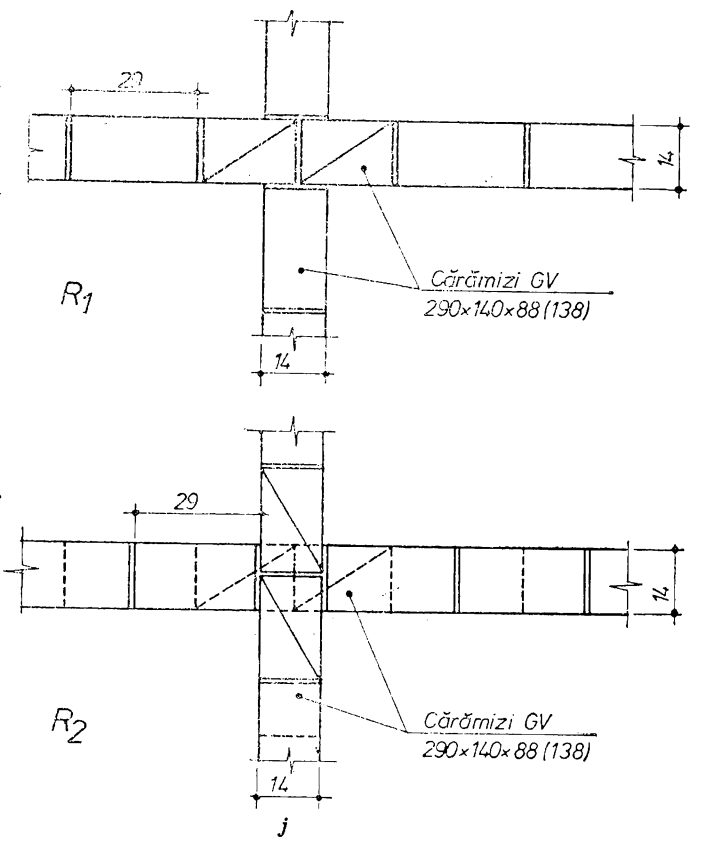

29
14
R_1
Cărămizi GV
290×140×88(138)
14
29
14
R_2
Cărămizi GV
290×140×88(138)
14
j

Fig. IX.7.

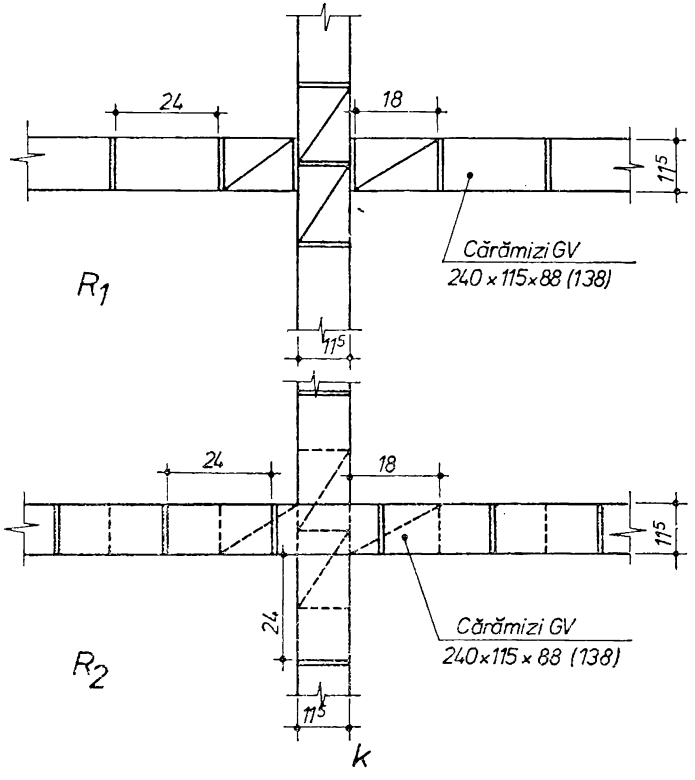


Fig. IX.7.

stîlpişor de beton armat ca în figura IX.9, *a* în zonele de intensitate seismică de gradul 7 sau mai mare şi, ca în figura IX.9, *b* cu legătura la 4, respectiv 3 rînduri în cazul zonelor de intensitate seismică de gradul 6 sau mai mică.

9.1.4. PRINDEREA ZIDĂRIEI DE UMPLUTURĂ DE STRUCTURA DE REZISTENŢĂ

Zidurile de umplutură la clădirile cu schelet de beton armat trebuie bine împănată la partea superioară şi ancorate de elementele portante ale construcţiilor (stîlpi, diafragme), astfel:

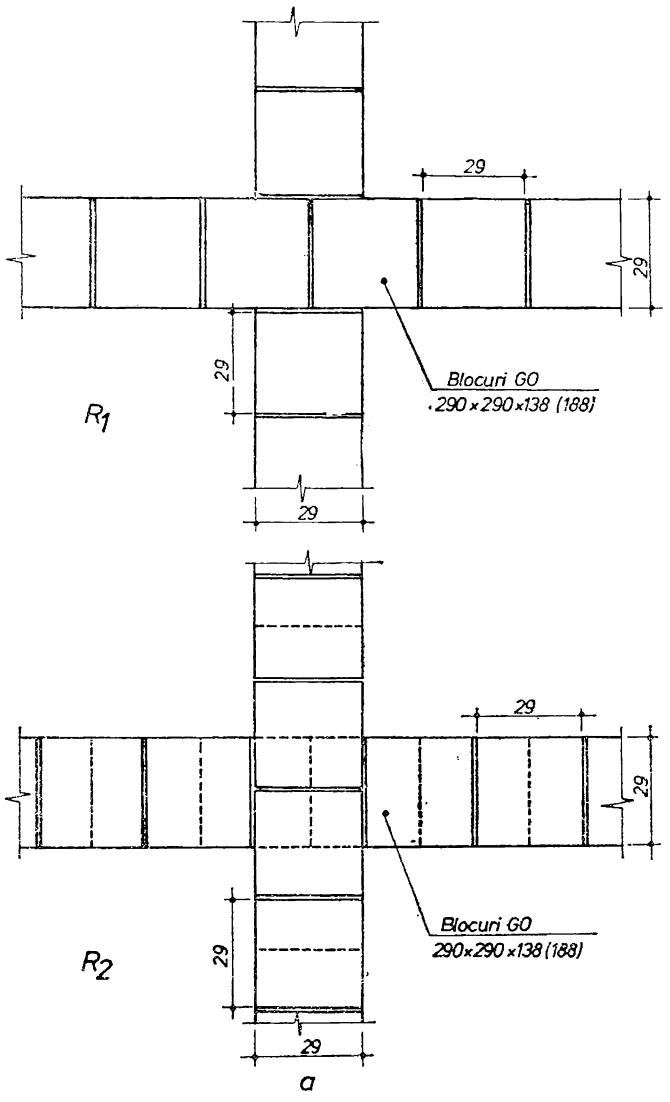


Fig. IX.8. **Detalii de alcătuire a legăturilor la intersecții de ziduri din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale** (figurile *a*, *b*, *c*, *d*).

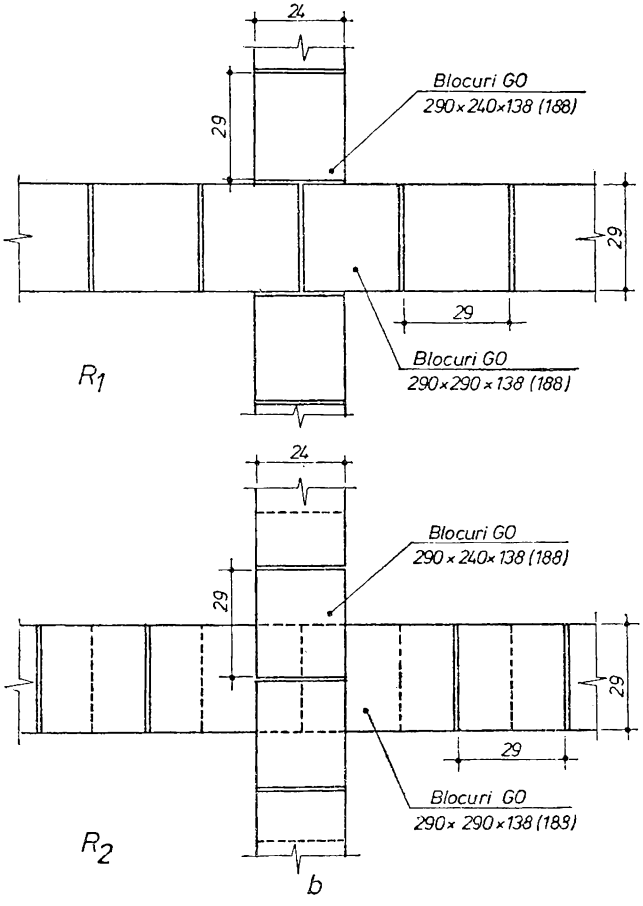

24
29
Blocuri GO
290×240×138 (188)
29
29
Blocuri GO
290×290×138 (188)
R_1
24
29
Blocuri GO
290×240×138 (188)
29
29
Blocuri GO
290×290×138 (188)
R_2
b

Fig. IX.8.

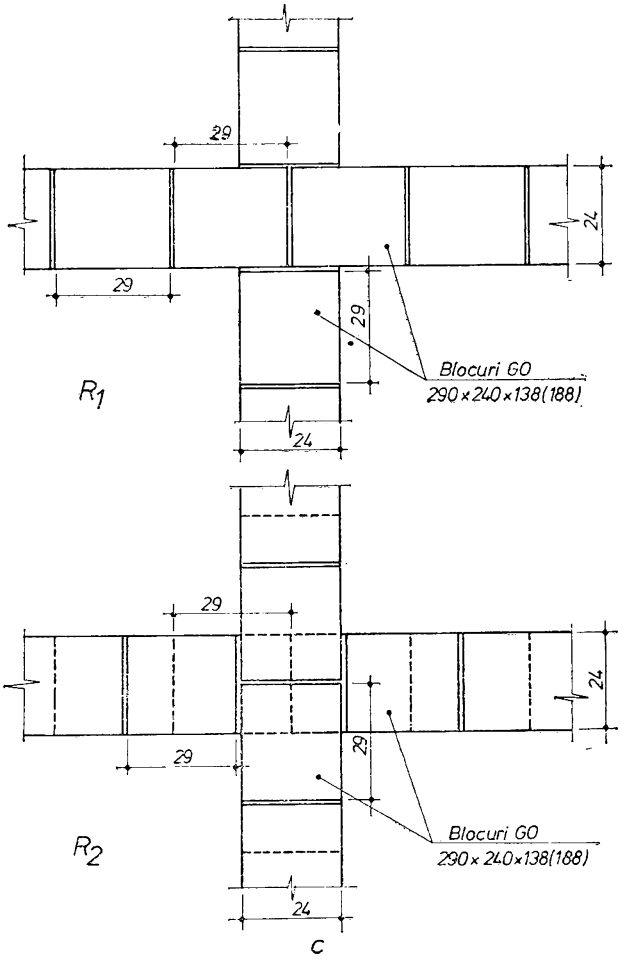

29
24
29
29
Blocuri GO
290×240×138(188)
R1
24
29
24
29
29
Blocuri GO
290×240×138(188)
R2
24
C

Fig. IX.8.

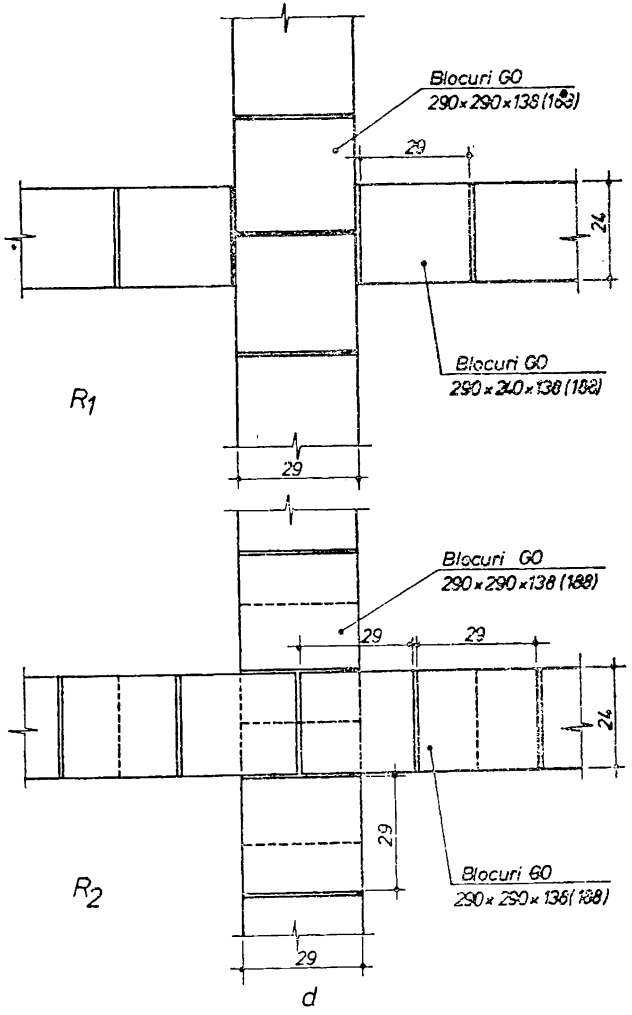
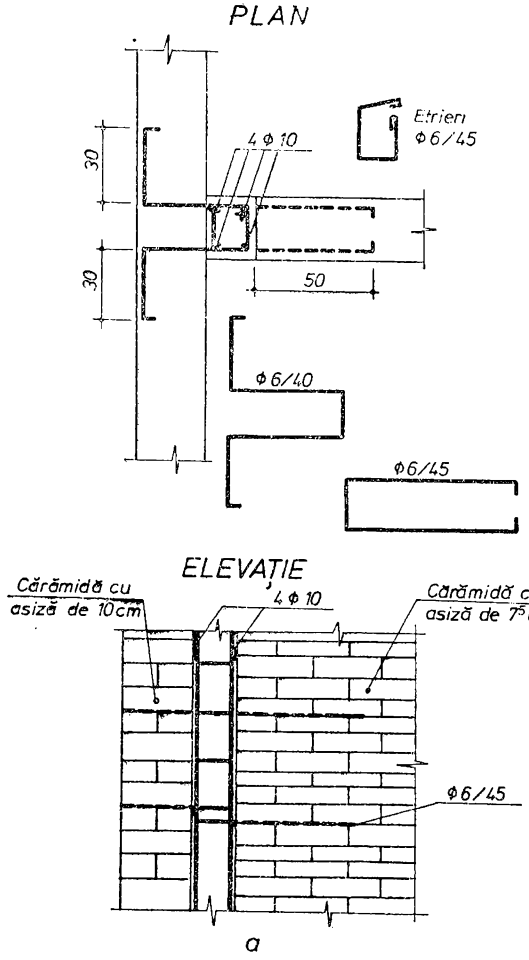

Blocuri GO
290×290×138 (188)
29
24
Blocuri GO
290×240×138 (188)
R1
29
Blocuri GO
290×290×138 (188)
29
29
24
29
Blocuri GO
290×290×138 (188)
R2
29
d

Fig. IX.8.


PLAN
Etrieri
Φ6/45
4 Φ 10
30
30
50
Φ6/40
Φ6/45
ELEVAȚIE
Cărămidă cu
asiză de 10cm
4 Φ 10
Cărămidă cu
asiză de 75cm
Φ6/45
a

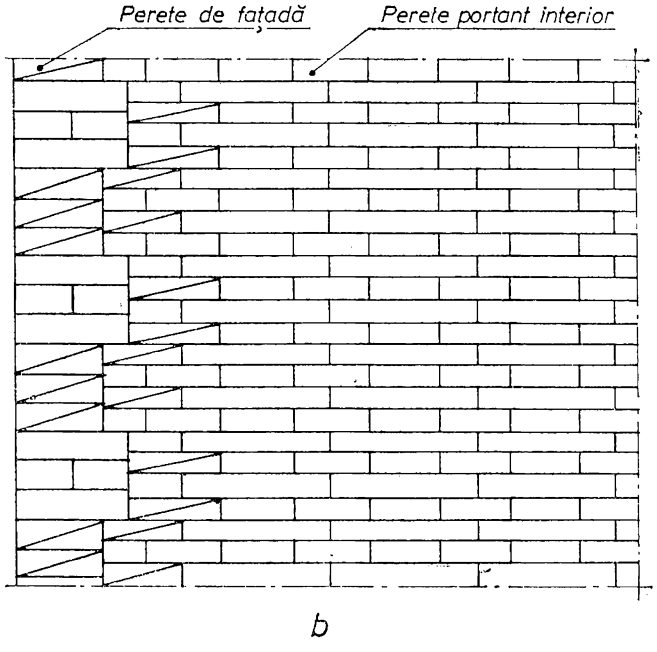

Perete de fațadă
Perete portant interior
b

Fig. IX.9.

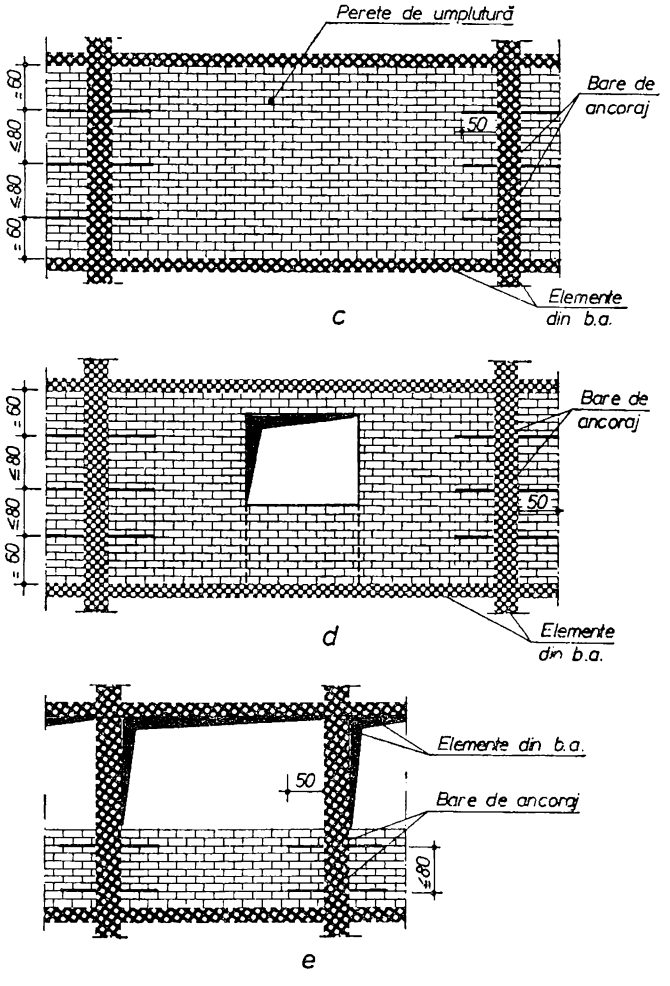

Perete de umplutură
Bare de ancoraj
50
≤60
≤80
≤80
≤60
Elemente din b.a.
c
Bare de ancoraj
50
≤60
≤80
≤80
≤60
Elemente din b.a.
d
Elemente din b.a.
50
Bare de ancoraj
≤80
e

Fig. IX.9.

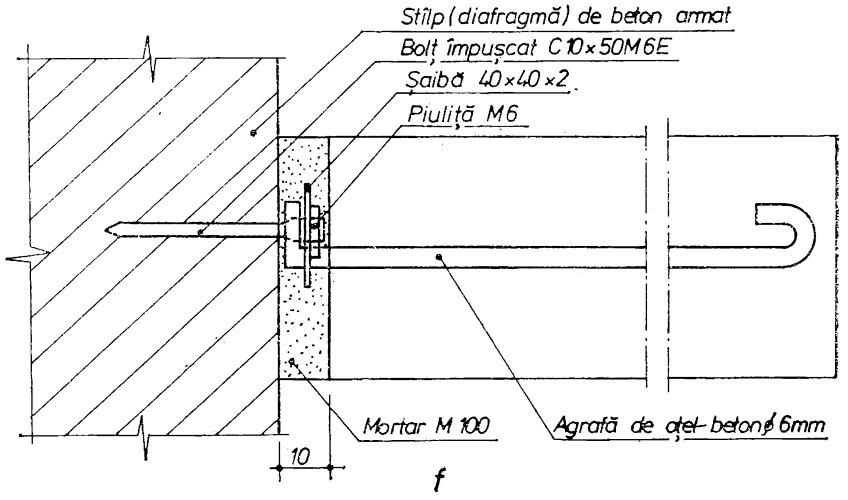


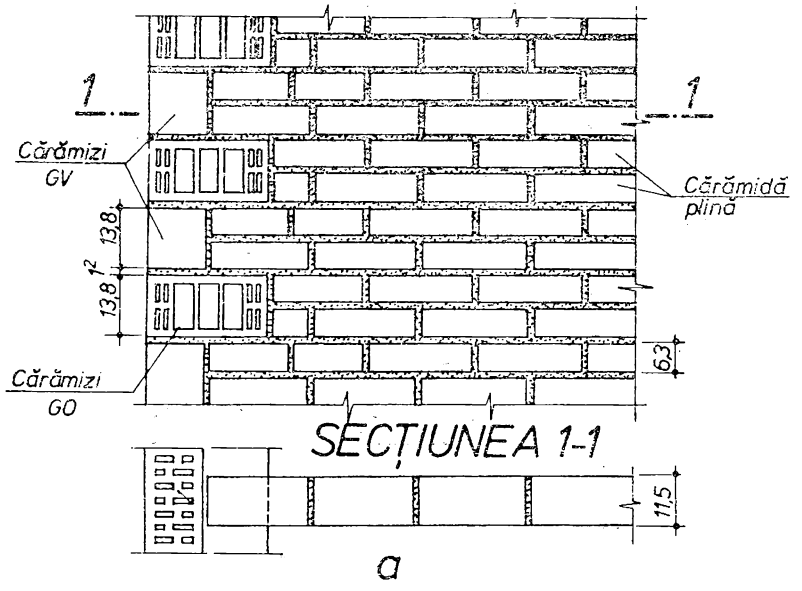
Fig. IX.9. **Detalii de alcătuire a legăturilor la zidurile portante și de umplutură:**

a, b — legarea zidurilor portante cu asize diferite (*a* — în zone seismice de grad 7 și mai mare; *b* — în zone seismice de grad 6 și mai mic); *c, d, e* — ancorarea zidurilor de umplutură de scheletul de rezistență (*c* — perete plin; *d* — perete cu goluri de ferestre sau uși; *e* — legarea parapetului în cazul golurilor de fereastră neîncadrate lateral cu zidărie); *f* — detalii de ancorare a zidurilor de umplutură de elementele de rezistență din beton armat în cazul turnării acestora în cofraje metalice de inventar.

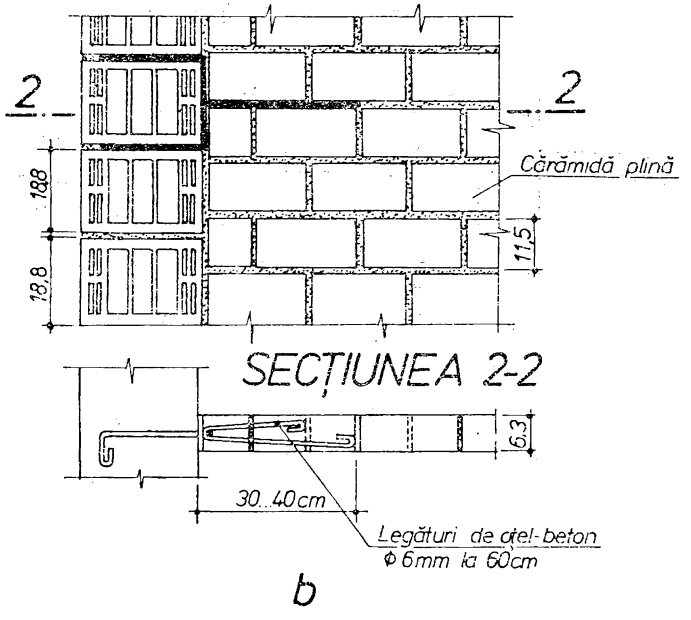
— *zidurile pline (fără goluri de uși sau ferestre)* se vor ancora în zone seismice de grad 8 și 9, de o parte și alta a stîlpului (diafragmei) la cîte ≈ 60 cm distanță pe verticală în funcție de înălțimea asizei și distanței dintre planșee, astfel ca să se realizeze o distribuire cît mai uniformă a ancorajelor pe înălțime (fig. IX.9, *c*);

— *porțiunile de zid situate de o parte sau alta a golului de uși sau ferestre avînd lungimea de peste 1 m* se ancorează ca în figura IX.9, *b;* cele cu lungimea egală sau mai mică de 1 m se vor ancora în toate zonele de seismicitate ca în figura IX.9, *d;*

— *în traveele alcătuite din parapet și gol de fereastră neîncadrat de zidărie,* ancorarea zidăriei parapetului se face de o parte și alta a stîlpilor respectiv a diafragmelor cu cîte două bare de oțel-beton dispuse la distanță de cîte 20 cm pe verticală de la marginea inferioară a golului de fereastră și respectiv de planșeu, în cazul asizelor de 10 și 20 cm și la cîte 30 cm în cazul asizelor de 15 și 7,5 cm (fig. IX.9, *e*).


1
1
Cărămizi GV
Cărămidă plină
13,8
1/2
13,8
Cărămizi GO
6,3
SECȚIUNEA 1-1
11,5

a


2
2
Cărămidă plină
18,8
18,8
11,5
SECȚIUNEA 2-2
6,3
30..40cm
Legături de oțel-beton
Φ 6mm la 60cm

b

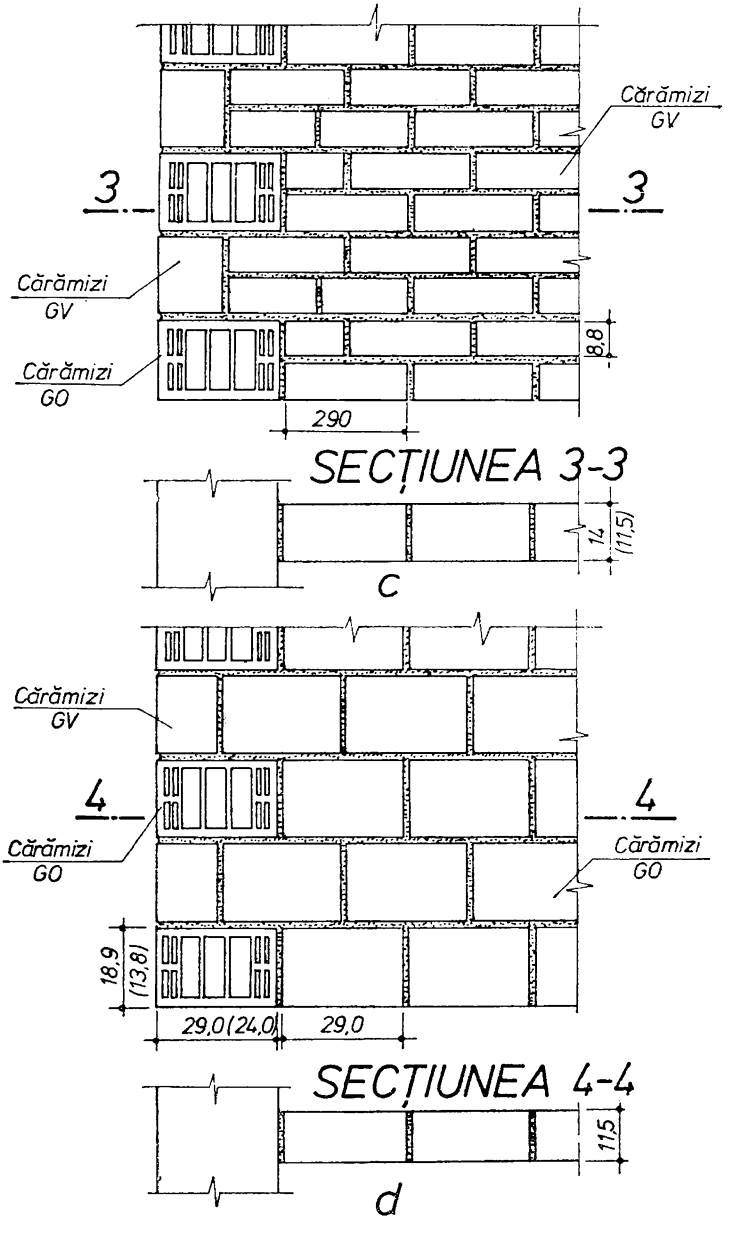


Fig. IX.10. **Legarea pereților despărțitori din cărămidă cu pereții portanți din cărămizi sau blocuri ceramice cu goluri orizontale:**

a — pereți despărțitori din cărămidă plină de 11,5 cm grosime; *b* — pereți despărțitori din cărămidă plină de 6,3 cm grosime; *c* — pereți despărțitori din cărămidă cu goluri verticale de 14 și 11,5 cm grosime; *d* — pereți despărțitori din cărămizi cu goluri orizontale.

Zidurile se ancorează cu mustăți de oțel-beton ∅ 6 ... 8 mm, cu lungimea de 50 cm scoase din stîlpi sau diafragme. În cazul porțiunilor de zid cu lățimea sub 50 cm se folosesc bare de ancorare de lungime corespunzătoare. În cazul elementelor de beton armat turnate în cofraje metalice, ancorarea zidurilor se face cu bare fixe de stîlpi sau diafragme cu ajutorul bolțurilor împușcate C10×50 M6E conform detaliului din figura IX.9, *f*.

9.1.5. LEGAREA PEREȚILOR DESPĂRȚITORI DE PEREȚII PORTANȚI

Legarea pereților despărțitori din cărămidă de pereții portanți din cărămizi și blocuri ceramice se face ca în figura IX.10.

Protecția barelor de ancorare se realizează prin înglobarea lor în mortar marca 50, iar împănarea zidurilor la partea superioară se face cu mortar de ciment și cloțuri de cărămidă.

Înainte de executarea zidăriei de umplutură pe suprafețele respective ale stîlpilor și diafragmelor se aplică un șpriț de mortar de ciment, iar rostul vertical dintre zidărie sau diafragme se umple cu mortar.

9.1.6. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI SIMPLE DIN CĂRĂMIZI CERAMICE PLINE LA STÎLPI, PILAȘTRI ȘI NIȘE

La stîlpii de zidărie, modul de așezare a cărămizilor și numărul cărămizilor cioplite variază în raport cu dimensiunile stîlpilor. Cîteva cazuri frecvent întîlnite sînt arătate în figura IX.11, *a* ... *d*.

Stîlpii de alte dimensiuni au o dispoziție asemănătoare a cărămizilor. Odată cu creșterea dimensiunilor stîlpilor, se constată că se mărește numărul cărămizilor cioplite utilizate pentru realizarea legăturii. Zidăriile dintre golurile de uși sau de ferestre, denumite în mod curent *șpaleți de zidărie*, se execută la fel ca stîlpii de cărămidă.

La pilaștrii de zidărie se aplică aceleași reguli de așezare a cărămizilor, în scopul obținerii legăturii la fiecare rînd. Cîteva exemple utilizate în mod curent sînt date în figura IX.11, *e*, *f*, *g*.

Cîteva cazuri de nișe de zidărie frecvent întîlnite sînt cele din figura IX.11, *h*, *i*, *j*, *k*.

În varianta din figura IX.11, *j*, în scopul asigurării cerințelor de izolare termică, se aplică la interiorul nișei un material termoizolant.

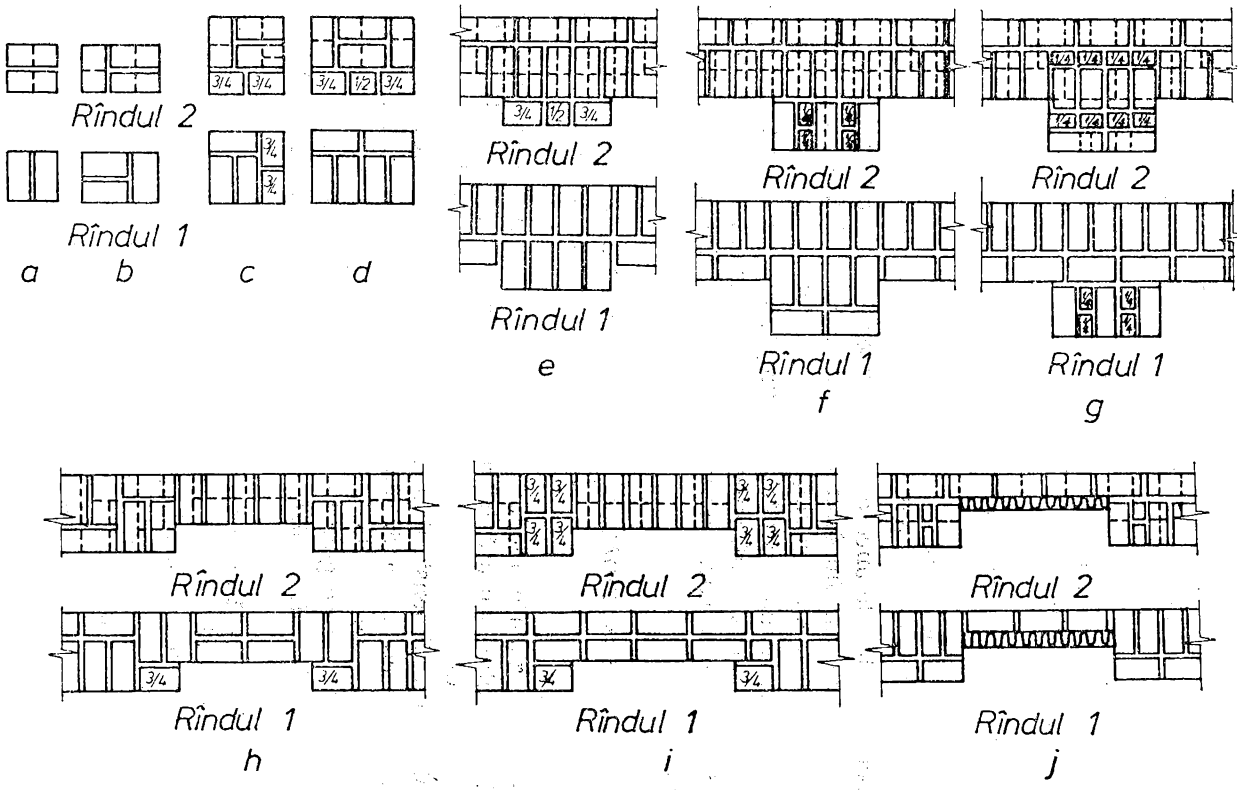


Fig. IX.11. **Executarea legăturii la stîlpi pilaştri şi nişe de zidărie din cărămidă plină:** *a* — stîlp de 1 cărămidă×1 cărămidă; *b* — stîlp de 1 cărămidă×1 1/2 cărămidă; *c* — stîlp de 1 1/2 cărămidă×1 1/2 cărămidă; *d* — stîlp de 1 1/2 cărămidă×2 cărămizi; *e* — pilastru de 2 cărămizi în zid de 1 1/2 cărămidă; *f, g* — pilaştri de 2 cărămizi×1 cărămidă în zid de 1 1/2 cărămidă; *h* — nişă de 2 1/2 cărămizi×1 cărămidă în zid de 1 1/2 cărămizi; *i* — nişă de 3 cărămizi×1/2 cărămidă în zid de 1 1/2 cărămidă; *j* — nişă de 3 cărămizi×1 cărămidă în zid de 1 1/2 cărămidă.

9.1.7. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI SIMPLE LA COȘURILE DE FUM ȘI DE VENTILAȚIE

Zidăria coșurilor trebuie să se execute exclusiv cu aplicarea sistemului de legătură obligatorie la fiecare rînd, așa cum rezultă din figura IX.12, *a* ... *f*, pentru coșurile de fum și IX.12, *g* pentru coșurile de ventilație.

În cazul coșurilor de zidărie, rosturile canalelor trebuie să fie bine umplute cu mortar, ceea ce asigură o bună circulație a gazelor și fumului. În cazul în care există mortar în exces la rosturi, cînd rosturile nu sînt umplute bine sau tencuiala canalului este căzută pe anumite porțiuni, circulația fumului și a gazelor prin canal nu se poate face în bune condiții.

După executarea zidăriei coșurilor, înainte de a se executa rostuirea sau tencuirea lor, acestea se supun unei probe de fum. După probă se remediază eventualele defecte constatate.

În scopul obținerii unei suprafețe interioare a canalelor perfect netede, cu rosturile bine umplute cu mortar, în cazul coșurilor netencuite în interior, în timpul zidirii, canalele se șterg cu o cîrpă udă, la 6—7 rînduri de cărămizi. Ungerea interiorului canalelor cu argilă nu este permisă datorită faptului că argila cade și închide canalele coșului.

Coșurile trebuie să se execute numai cu cărămizi întregi, bine arse. Materialele utilizate la executarea canalelor trebuie să fie rezistente la acțiunea căldurii, prezentînd totodată o porozitate redusă. Materialul care corespunde acestor cerințe este cărămida normală plină.

Canalele de formă circulară asigură un tiraj optim al coșului. De obicei, coșurile cu canale circulare se tencuiesc la interior. La executarea acestor canale se utilizează cărămizi cioplite. Pentru executarea rapidă și corectă a canalelor se utilizează tipare din lemn rotund, avînd secțiunea cu 2—3 cm mai mare decît secțiunea finită a canalului. Tencuirea canalelor circulare se execută pe porțiuni, o dată cu executarea zidăriei coșului.

În cazul coșurilor cu canale din tuburi de argilă arsă, tuburile se montează în golurile lăsate în zidărie, zidindu-se cu mortar, pe măsura executării zidăriei. Se utilizează tuburi cu mufă sau tuburi fără mufă; cele cu mufă se îmbină unele cu altele (fig. IX.12, *h*), îmbinarea lor executîndu-se cu mortar, iar cele fără mufă se zidesc cu mortar, unele peste altele.

La executarea coșurilor se utilizează tuburi de argilă arsă fără defecte. Acestea se zidesc în poziție perfect verticală. Golurile între

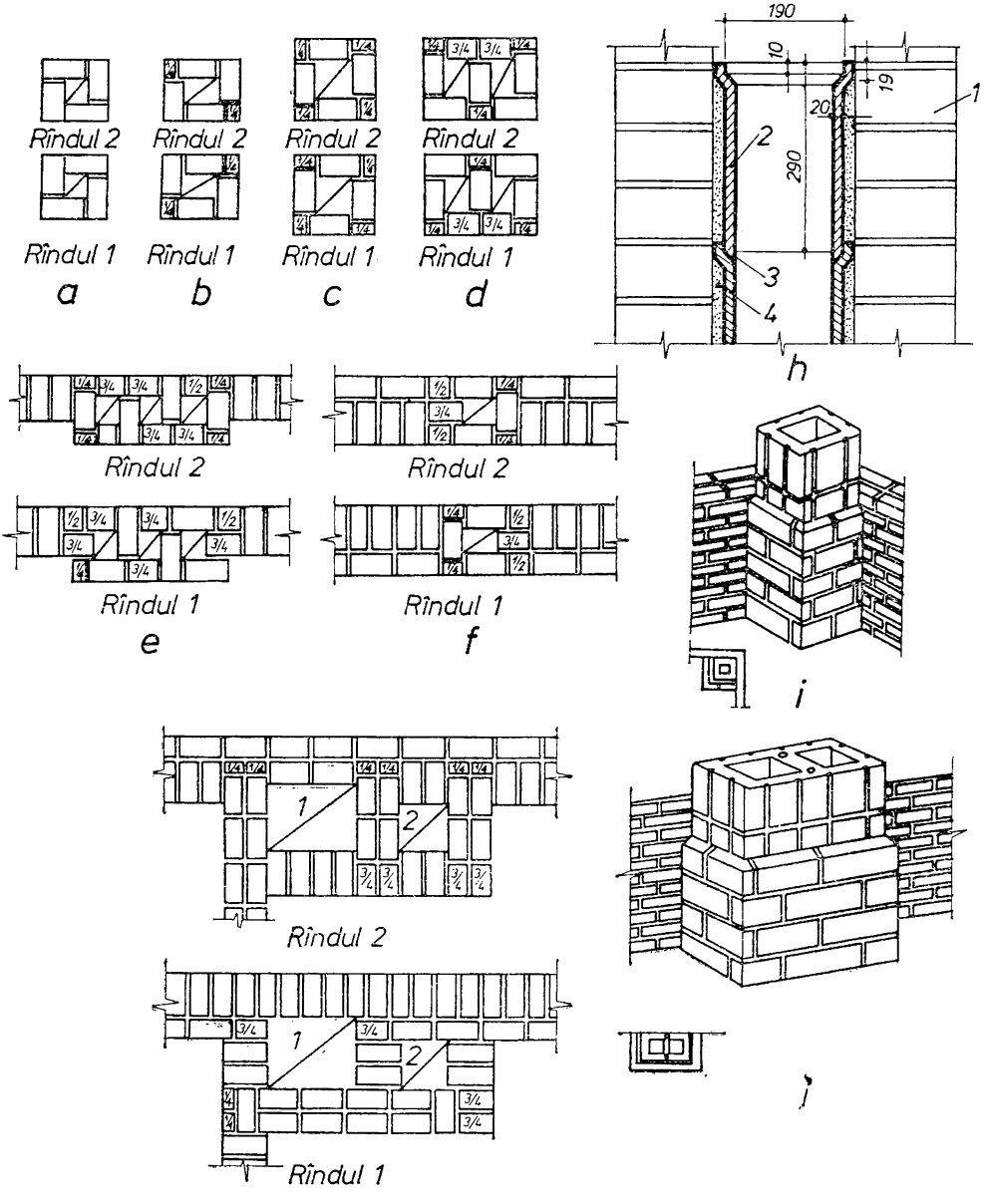


Fig. IX.12. **Alcătuirea zidăriei la coşuri de fum şi de ventilaţie:**

a, b, c, d, e, f — coşuri de fum (*a* — coş cu canal de 1/2 cărămidă; *b* — coş cu canal de 1/2×3/4 cărămidă; *c* — coş cu canal de 3/4×3/4 cărămidă; *d* — coş cu două canale de cîte 1/2×3/4 cărămidă; *1/4* — sfert de cărămidă; *3/4* — trei sferturi de cărămidă; *e* — coş înglobat, ieşit la faţa unui perete de 1 cărămidă cu trei canale de cîte 1/2×1/2 cărămidă; *f* — coş înglobat în întregime în grosimea unui perete de 1 1/2 cărămidă, cu un canal de 1/2×3/4 cărămidă); *g* — coş cu două canale de ventilaţie de 1 1/2×2 cărămizi şi respectiv 1×1 cărămidă; *h* — coş de zidărie cu canal din tuburi de argilă arsă cu mufă; *i, j* — coşuri cu canale din elemente de beton prefabricat (*i* — cu canal din tuburi din beton; *j* — cu canale din blocuri de beton): *1* — zidărie de cărămidă; *2* — tub de argilă arsă; *3* — îmbinare la mufă; *4* — mortar.

tuburi și zidărie ca și cele de la îmbinarea tuburilor se umplu bine cu mortar spre a se înlătura posibilitatea ieșirii gazelor și a fumului pe la îmbinări.

Coșurile se pot executa de asemenea din tuburi sau blocuri prefabricate de beton care se zidesc cu mortar, odată cu executarea zidăriei (fig. IX.12, *i* și *j*) la locurile indicate în proiect. În încăperi, tuburile sau blocurile de beton se căptușesc la exterior cu zidărie de 1/4 cărămidă; în pod acestea se căptușesc cu zidărie de 1/2 cărămidă.

9.2. TEHNOLOGIA ZIDĂRIEI SIMPLE DIN CĂRĂMIZI ȘI BLOCURI CERAMICE

9.2.1. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ CALITATEA

Modul de țesere, procedeul de așezare a cărămizilor pe mortar, mărimea și umplerea rosturilor cu mortar, consistența mortarului, caracteristicile geometrice ale zidăriei executate etc. sînt factorii care pot influența capacitatea portantă, stabilitatea, rezistența la transmisia termică, durabilitatea și permeabilitatea la ploaie a zidăriei executate. Dacă o bună parte din factorii enumerați pot fi reglementați, cum ar fi, de exemplu, mărimea rosturilor, regulile de țesere, în schimb există și o serie de factori care nu pot fi reglementați, denumiți cu termenul general influența calificării zidarului, și a căror influență asupra calității zidăriei este deosebit de mare.

Factorii meteorologici — temperatura, umiditatea, vîntul, precipitațiile — au o influență considerabilă asupra calității lucrărilor de zidărie, condiționînd procesele de priză și de întărire a mortarului. Pe timp de arșiță, și în special atunci cînd aceasta este însoțită de vînt cald, are loc o deshidratare rapidă a mortarului, din care cauză nu se produce o hidratare completă a particulelor de ciment și, în consecință, nu se asigură adeziunea dintre cărămidă sau blocurile ceramice și mortar. Pe de altă parte, sub acțiunea deshidratării rapide, mortarul suferă contracții importante, ceea ce, de asemenea, afectează adeziunea cu cărămida.

La temperaturi scăzute, datorită înghețării apei, din mortar, procesele de cristalizare sînt împiedicate, astfel că pasta de ciment nu capătă rezistența mecanică normală.

Prescripțiile în vigoare în țara noastră prevăd ca pentru zidăriile ce se execută în perioada 15 noiembrie—15 martie să se ia măsurile special de lucru pe timp friguros.

Materialele utilizate — cărămizile sau blocurile și mortarul — condiționează într-o mare măsură capacitatea portantă a zidăriei. Cărămida sau blocul folosite trebuie să fie curate, astfel că între materialul ceramic și mortarul de zidărie să nu se interpună niciun material care să împiedice adeziunea, cum ar fi, de exemplu, petele de grăsime, praful și alte impurități. De aici rezultă necesitatea de a curăța cărămizile sau blocurile de praf și de alte impurități înainte de punerea lor în lucrare.

Atît pentru îndepărtarea prafului, cît mai ales pentru a-i asigura rolul de regulator al umidității pe timpul întăririi zidăriei, materialul ceramic trebuie udat înainte de zidire, în cazul utilizării mortarului de ciment. În modul acesta se asigură cantitatea de apă necesară pentru reacțiile chimice cu cimentul.

Caracteristicile geometrice ale cărămizilor sau blocurilor ceramice au și ele un rol ce nu poate fi neglijat. Abaterile de la dimensiuni ale cărămizilor și fracțiunilor de cărămizi provoacă excentricități locale și concentrări de eforturi la zidăria cu legături transversale. Datorită faptului că dimensiunile cărămizilor nu sînt uniforme, se creează rosturi longitudinale de grosimi prea mari, în dreptul cărora cărămizile sînt solicitate într-un mod nefavorabil.

Lipsa de paralelism dintre fețele cărămizilor provoacă concentrări de eforturi în dreptul rosturilor mai subțiri, iar zidăria capătă deformații suplimentare.

Ținînd seama de cele arătate, la executarea stîlpilor și plinurilor de zidărie dintre goluri, cărămizile se aleg întregi, fără crăpături, bine arse și cu abateri dimensionale corespunzătoare celor admisibile.

Din aceleași motive, folosirea cărămizilor sparte la zidăria portantă este limitată: la zidurile de 1/2 cărămidă și de 1 cărămidă, se admit cel mult 15% cărămizi sparte; la zidurile mai groase — maximum 30% (din care 10% pot fi mai mici de 1/2 cărămidă).

Clasa cărămizilor influențează, de asemenea, calitatea zidăriei, de aceea trebuie verificată prin încercări.

Aceeași atenție trebuie acordată *mortarului de zidărie.*

În mod obișnuit, în proiectul de execuție se indică marca mortarului de zidărie. Marca cerută se realizează printr-o dozare și preparare corespunzătoare.

Realizarea unei zidării cu caracteristicile scontate de proiectant este condiționată nu numai de marca mortarului, ci și de o serie de factori ca: • *consistența mortarului* (care are un efect direct asupra lucrabilității și a adeziunii); • *condițiile în care se transportă mortarul de la locul de preparare pînă la locul de punere în operă;* • *gradul de segregare a mortarului* etc.

9.2.2. REGULI TEHNOLOGICE

Prin dimensiunile lor, gradul de umplere cu mortar și uniformitate, rosturile zidăriei de cărămidă influențează capacitatea portantă, stabilitatea și caracteristicile termotehnice ale acesteia.

La zidăria de cărămidă sau blocuri ceramice, grosimea rosturilor orizontale este de 12 mm, iar cea a rosturilor verticale, de 10 mm. Se admit rosturi de grosime mai mare numai la zidării executate din cărămizi recuperate și zidării puțin solicitate.

Rosturile trebuie să fie, de asemenea, distribuite uniform; rosturile orizontale trebuie să se afle în același plan orizontal, iar cele verticale trebuie să corespundă procesului de țesere adoptat. Numai în modul acesta se poate asigura o încărcare uniformă a zidăriei, evitîndu-se supraîncărcările locale.

Rosturile trebuie umplute cu mortar pe toată adîncimea lor, lăsîndu-se neumplute numai pe o adîncime de 1—1,5 cm de la fața exterioară a zidului. Cu cît rosturile sînt umplute mai bine, cu atît adeziunea dintre cărămidă și mortar este mai bună și, în consecință, și caracteristicile mecanice ale zidăriei (rezistențele de rupere) sînt mai mari. Pentru construcțiile ce se execută în regiuni seismice, acest lucru este cu atît mai important.

Zidăria se execută în rînduri orizontale pe toată suprafața construcției, pentru a se asigura astfel o încărcare uniformă a porțiunilor de zidărie în curs de execuție, denivelările admise fiind de maximum 3 mm, la zidăria aparentă și de 10 mm la zidăria destinată a se tencui. Zidirea se începe de la colțuri sau de la goluri. Întreruperile în timpul zidirii se lasă în formă de trepte (fig. IX.13, *a*), a căror înălțime se recomandă să nu depășească 1 m. Pe lungimea unui perete se pot prevedea întreruperi la cel puțin 1 m distanță de la locul intersecției pereților și se pot termina la cel puțin 0,25 m de la acest loc (fig. IX.13, *b*). Întreruperile în dreptul capetelor buiandrugilor sau deasupra acestora sînt interzise.

La întreruperea lucrului nu se permite a se așterne mortar peste ultimul rînd de cărămidă zidită, deoarece la reluarea lucrului prin uscarea acestui mortar, nu se asigură buna legătură cu mortarul care se așterne din nou. În cazul unei durate mari a întreruperii, peste ultimul rînd de cărămidă se așază o protecție din carton bitumat.

Pereții de rigidizare se execută concomitent cu pereții portanți pe care îi contravîntuiesc, asigurîndu-se legătura între pereți prin țesere sau prin stîlpișori de beton armat înglobați în zidărie (v. fig. IX.9, *a*, *b*).

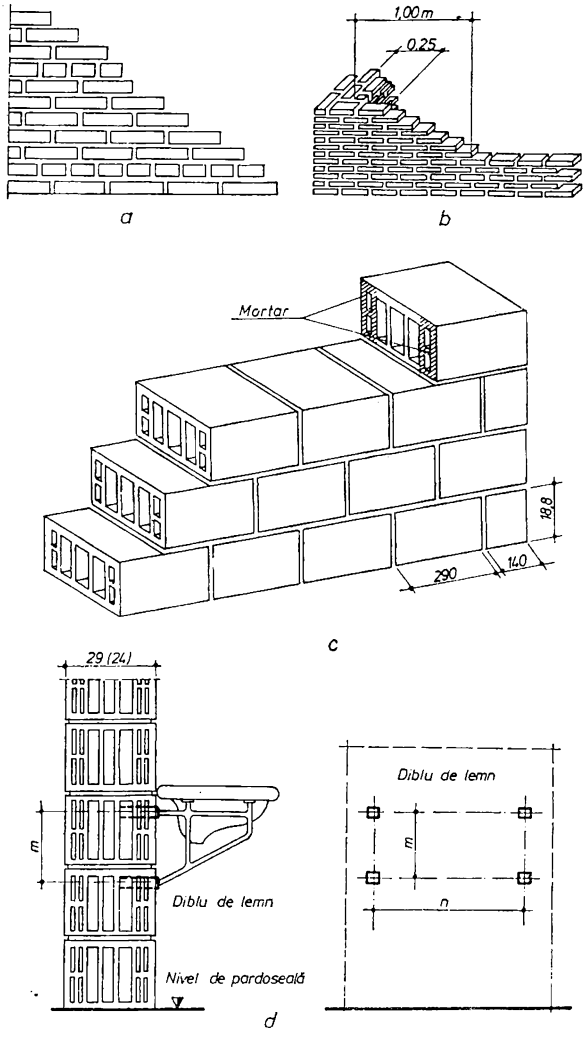


Fig. IX.13. **Reguli tehnologice la execuția zidăriei simple:**
a, b — întreruperi ale zidăriei (*a* — în formă de trepte; *b* — la intersecțiile pereților); *c* — aplicarea mortarului în rosturile verticale la zidăria din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale; *d* — montarea obiectelor sanitare pe zidăria din cărămizi și blocuri cu goluri (dimensiunile *m* și *n* sînt în funcție de tipul de lavoar și consolă folosit).

În scopul asigurării unei bune legături a pereților cu planșeele de beton armat, se execută zidăria pînă la nivelul indicat în proiect și se lasă golurile pentru locașurile grinzilor.

Primul și ultimul rînd de cărămidă se execută din cărămizi așezate în curmeziș.

Șanțurile, șlițurile și golurile necesare executării instalațiilor interioare se pot executa numai dacă nu afectează rezistența zidurilor. În zidăria din cărămizi cu găuri și blocuri ceramice cu goluri nu se admite executarea șanțurilor prin spargere; ele se lasă de la executarea zidurilor.

Dimensiunile, marca și calitatea cărămizilor, precum și marca mortarului de zidărie vor fi obligatoriu cele prevăzute în proiect. Compoziția mortarului va fi cea arătată în tabelul V.2.

Consistența mortarului determinată cu conul etalon, pentru zidăria din cărămizi pline trebuie să fie de 8—13 cm, iar pentru zidăria din cărămizi și blocuri cu goluri verticale sau orizontale de 7—8 cm.

Cărămizile înainte de punerea lor în lucrare, se vor uda bine cu apă. Pe timp de arșiță udarea trebuie făcută mai abundent.

Rosturile orizontale de la zidăria din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale, vor fi umplute complet cu mortar. Pentru realizarea rosturilor verticale, mortarul se va aplica cu mistria numai pe porțiunile marginale cu goluri înguste (fig. IX.13, *c*).

Ancorarea zidăriei de umplutură de structura clădirii (stîlpi sau diafragme de beton armat turnate în cofraje metalice) se face cu ajutorul bolțurilor împușcate cu pistolul (fig. IX.9, *f*). La capătul filetat al bolțului se montează ciocul agrafei de oțel-beton la înălțimea care corespunde cu rîndul respectiv al zidăriei. Agrafa de oțel-beton se fixează în poziția cuvenită cu șaibă și piuliță. Pe suprafața betonului se aplică un șpriț de ciment, iar rostul vertical dintre cărămizi și beton se umple bine cu mortar. Montarea obiectelor sanitare pe zidăria din cărămizi și blocuri cu goluri orizontale se va face cu dibluri de lemn, care se fixează în goluri executate cu ajutorul unei freze sau cu o daltă subțire cu lama de 5 mm bine ascuțită (fig. IX.13, *d*).

9.2.3. OPERAȚIILE ȘI FAZELE CE COMPUN PROCESUL DE LUCRU

Trasarea elementelor de zidărie. Înainte de a se începe zidirea pereților, aceștia se trasează pe fundații, pe planșeu sau pe zidurile inferioare (v. cap. III).

Este necesar ca trasarea să fie completă, cuprinzînd toate elementele din plan (ieşinduri sau intrînduri, colţuri, goluri de uşi şi ferestre etc.), pentru a se evita modificările sau dărîmările ulterioare.

Trasarea se execută după planurile de execuţie, folosind sfori, dreptare, colţare sau şabloane. Sfoara serveşte la trasarea tuturor rîndurilor de cărămizi; de obicei, ea se fixează la un capăt cu ajutorul unei scoabe putînd fi mutată la fiecare rînd sau la mai multe rînduri de cărămizi (fig. IX.14, *a*).

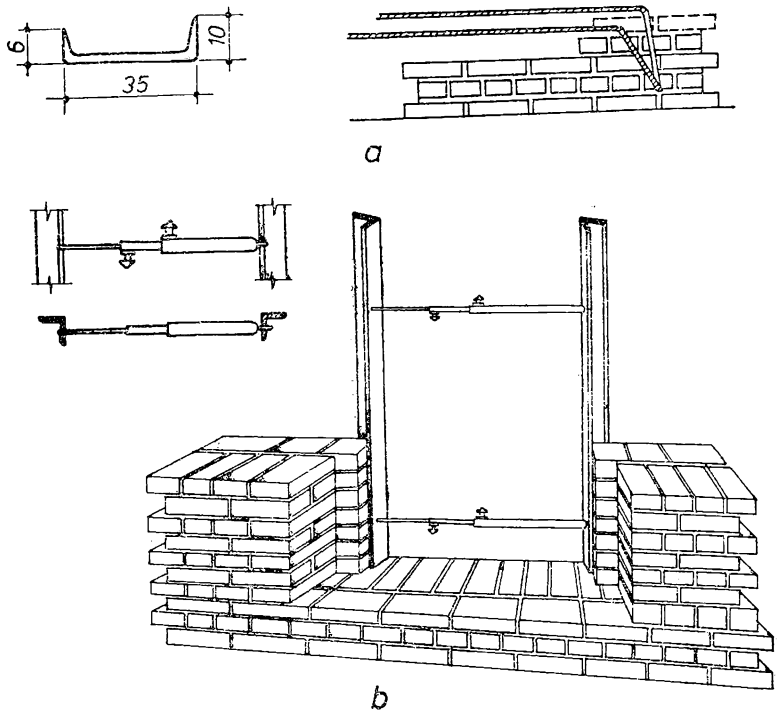


Fig. IX.14. **Fixarea sforii cu scoaba şi montarea şabloanelor de inventar la executarea zidăriei:**
a — fixarea sforii; *b* — montarea şabloanelor.

Pentru trasarea golurilor de uşi şi ferestre, şi pentru realizarea corectă a spaleţilor verticali ai zidăriei, se folosesc şabloane de metal aşezate cu exactitate în golul respectiv şi susţinute cu proptele în timpul lucrului (fig. IX.14, *b*).

Întinderea şi nivelarea mortarului se poate executa cu canciocul sau cu lopata-cancioc.

Cu ajutorul canciocului (fig. IX.15, *a*), mortarul este luat din targă şi întins pe zid după care este nivelat cu mistria. Această metodă nu se poate aplica decît la lucrări mici, cu un front de lucru

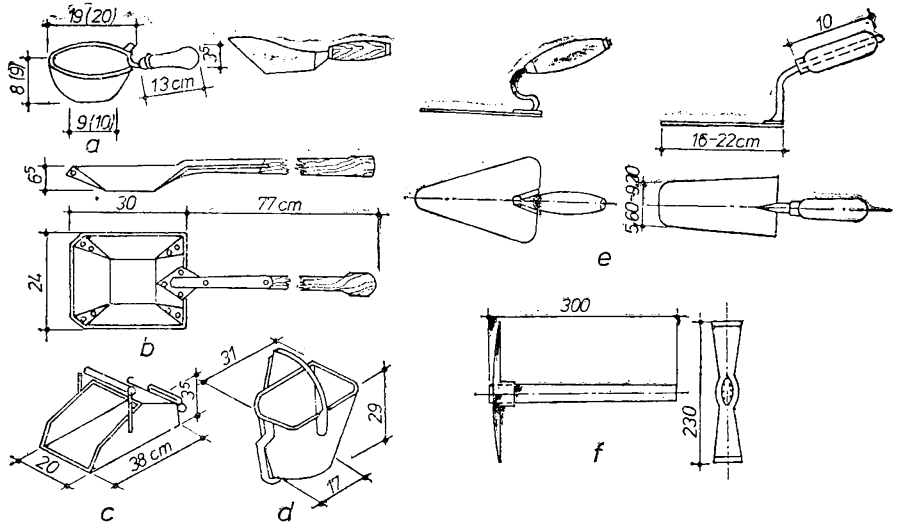


Fig. IX.15. **Scule pentru executarea lucrărilor de zidărie:**
a — cancioc; *b* — lopată-cancioc; *c*, *d* — fărașe; *e* — mistrie; *f* — ciocan.

redus, deoarece nu contribuie la ridicarea productivităţii muncii şi produce o mare oboseală muncitorilor care sînt obligaţi să se aplece pentru a încărca fiecare cancioc de mortar.

Întinderea mortarului cu lopata-cancioc (fig. IX.15, *b*) permite muncitorului să se aplece mai puţin cînd ia mortarul. Cu această unealtă, mortarul poate fi întins şi nivelat în lungul şi în latul zidăriei, atît pe întreaga lăţime a lopeţii, pentru zidirea cărămizilor în curmeziş, cît şi în şuviţe subţiri, pentru zidirea cărămizilor în lung, şi totodată se poate amesteca mortarul în targă.

Aşezarea cărămizilor. Pentru ca zidarul să nu fie nevoit să execute operaţii de deservire şi pentru a se ridica productivitatea muncii sale, cărămizile trebuie să fie aşezate dinainte pe zid de către un muncitor auxiliar, în ordinea indicată în figura IX.16.

Tăierea (cioplirea) cărămizilor. Fracţiunile de cărămidă (3/4, 1/2 şi 1/4) se obţin prin tăierea (cioplirea) cărămizilor cu ajutorul ciocanului de zidar (fig. IX.15, *f*).

Tăierea transversală a cărămizii începe prin a cresta fețele cărămizii cu tăișul ciocanului de zidărie, aplicînd lovituri ușoare după liniile însemnate dinainte. Cînd cărămida urmează a fi tăiată în jumătate, ea se ține în mînă astfel ca linia de tăiere să fie la mijlocul palmei. Cînd cărămida urmează a fi tăiată în părți neegale, ea

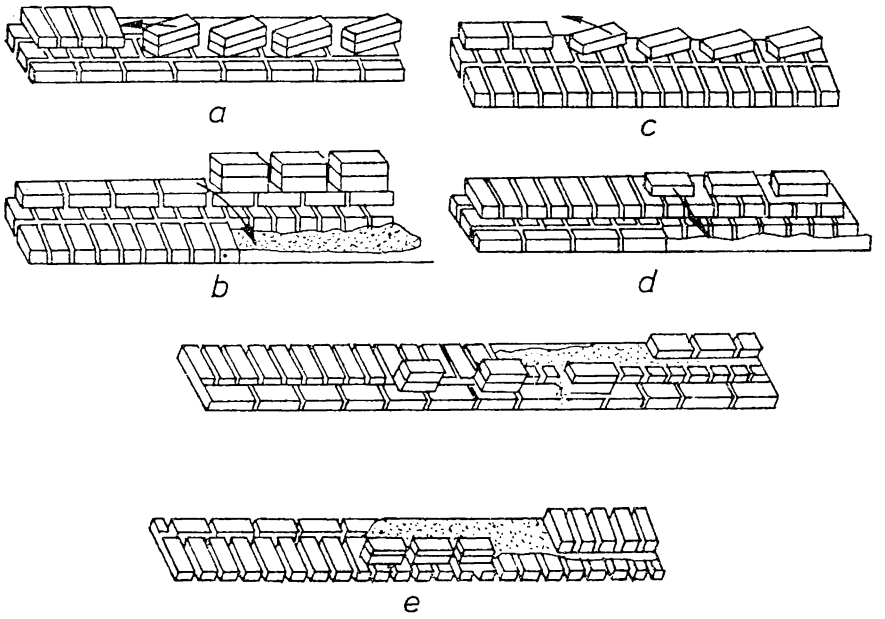


Fig. IX.16. **Așezarea cărămizilor pe un zid:**
a, *b*, *c*, *d* — pe un zid de două cărămizi (*a* — pentru șirul de curmeziș la exterior; *b* — idem, la interior; *c* — pentru șirul în lung la exterior; *d* — idem, pentru interior); *e* — pe un zid de 1 1/2 cărămidă.

se așază pe palmă, astfel ca partea ei cea mai mare să fie aproape de corp (fig. IX.17, *a*).

Piciorul stîng trebuie rezemat pe un obiect mai ridicat, iar mîna stîngă sprijinită în cot pe piciorul stîng. După aceea, cărămida se taie lovind cu ascuțișul ciocanului pe crestătură, perpendicular pe suprafața cărămizii. Bucățile se taie cu lovituri aplicate pe muchia cărămizii, adică pe fața îngustă a acesteia. Ciocanul trebuie ținut neapărat perpendicular pe fața cărămizii, deoarece altfel cărămida se rupe în linii strîmbe, fără a se tăia după crestături (fig. IX.17, *b*).

Pentru tăierea longitudinală în grosime a cărămizii, se apucă cărămida cu mîna stîngă, astfel ca să poată fi lovită pe fețele în-

guste, lovind cu ciocanul perpendicular pe aceste fețe. În acest timp, cărămida este ținută aproape de corp (fig. IX.17, *c*).

Profilarea cărămizii prin cioplire se execută după ce s-a trasat pe cărămidă linia de tăiere. Ciocanul trebuie să fie bine ascuțit și ținut întotdeauna în poziție de tăiere, perpendicular pe suprafața după care se taie, astfel încît cărămida să nu se spargă alături de liniile trasate. La cioplire, cărămida se propteşte cu un capăt pe piciorul stîng ceva mai sus de genunchi.

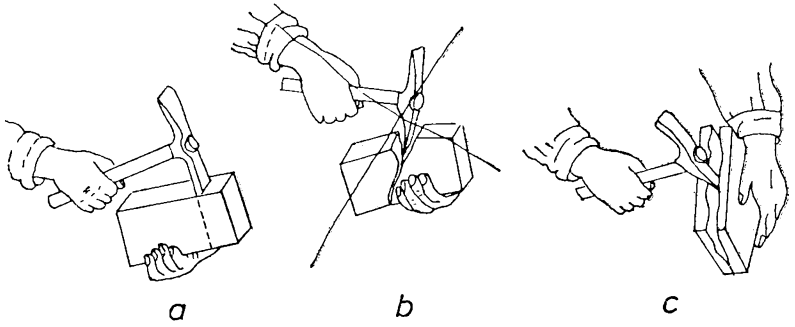


Fig. IX.17. **Tăierea cărămizilor cu ciocanul de zidărie:**
a — tăierea transversală corectă; *b* — tăierea transversală incorectă; *c* — tăierea longitudinală în grosime.

Pentru creșterea productivității muncii, tăierea cărămizilor pline sau cu goluri verticale necesare la realizarea legăturilor la colțuri, intersecții ramificații etc. se face cu unealta electrică cu disc abraziv (fig. IX.18).

La zidăria din blocuri cu goluri orizontale, se folosesc jumătăți de blocuri care se livrează odată cu cele întregi. Se interzice tăierea blocurilor cu ciocanul.

Unealta electrică portabilă de tăiat cu disc abraziv se compune din corpul uneltei *1*, motorul electric de acționare *2*, reductorul *3* cu axul *4* de antrenare a sculei, mînerul *5* cu întrerupătorul *6* și cablul electric de alimentare *7*.

Pe axul motorului electric, care este de tip universal monofazat cu colector, este montat ventilatorul *8*. Pentru asigurarea protecției contra electrocutării, motorul este prevăzut cu dublă izolație electrică. Reductorul de turație este format dintr-un angrenaj conic cu dantură curbă alcătuit dintr-un pinion *9* montat pe axul motorului și o roată dințată condusă *10*, pe al cărei ax *4* prevăzut cu filet, se asamblează scula *11*. Reductorul este montat într-o carcasă și asamblat la carcasa motorului prin intermediul a patru șuruburi.

Unealta mai este prevăzută cu un mîner protejat în manşon de cauciuc, care se poate monta de o parte sau de alta a carcasei.

Discul abraziv, care formează scula uneltei, este format din trei componente: granule abrazive, liant şi armătură. Granulele abrazive sînt formate din carbură de siliciu, care se fabrică din nisip de cuarţ şi pulbere de cărbune prin topire în cuptorul electric la 2 000°C. Carbura de siliciu este cel mai dur abraziv. Compoziţia granulometrică caracterizează abrazivul din punctul de vedere al numărului de granulaţii şi al raportului cantitativ în care se află granulele de diferite granulaţii. Ca liant, pentru legarea granulelor de abraziv se foloseşte bachelita, care conferă discului elasticitate şi rezistenţă mare la rupere, permiţînd viteze periferice mari de lucru.

Armătura din fibre de sticlă împletite sub formă de plasă, aplicată, prin lipire pe o parte şi pe alta a discului, măreşte rezistenţa acestuia la turaţii mari.

Unealta este prevăzută şi cu o serie de accesorii: apărătoare pentru disc abraziv, apărătoare pentru racordare la aspirator de praf, dispozitiv de reglare a adîncimii de tăiere, dispozitiv de rulare în timpul tăierii şi banc de lucru.

Pentru punerea în funcţiune a uneltei se execută următoarele operaţii, în ordinea descrisă:

— *se transportă unealta la locul de lucru, unde i se montează*

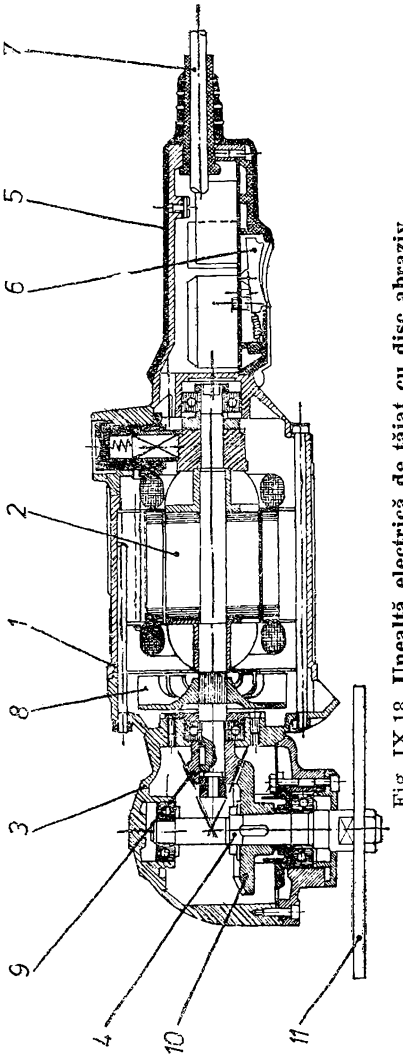


Fig. IX.18. **Unealtă electrică de tăiat cu disc abraziv.**

discul abraziv, apărătoarea și dispozitivul de rulare sau cel de reglare a adîncimii de tăiere;

— se conectează unealta la rețea prin cablul electric cu fișă cu contact de protecție și apărătoarea la un aspirator de praf;

— se reglează adîncimea de tăiere;

— se pornește aspiratorul de praf și apoi unealta prin intermediul întrerupătoarelor corespunzătoare;

— în timpul lucrului, unealta se deplasează pe dispozitivul cu role sau pe dispozitivul de reglare a adîncimii de tăiere, iar praful rezultat este absorbit de aspirator;

— tăierea se realizează prin pătrunderea discului abraziv în masa piesei, care se taie sub greutatea proprie a uneltei, granulele abrazive smulgînd așchii de material, care sînt antrenate spre periferie de forța centrifugă;

— pentru executarea de șanțuri în ziduri, se montează pe axul reductorului două discuri abrazive distanțate între ele cu o bucșă. Astfel, se execută două tăieturi paralele, materialul dintre acestea îndepărtîndu-se cu o daltă.

Pentru a nu se produce o uzură exagerată sau chiar spargerea discului abraziv, se recomandă ca tăietura să se execute perpendicular pe material.

După terminarea lucrului se execută următoarele operații:

— se demontează discul abraziv și se examinează cu atenție. În cazul în care prezintă știrbituri sau fisuri, acesta nu se mai folosește;

— se curăță unealta cu îngrijire de praf și se verifică dacă nu s-au produs degradări (fisuri sau spargeri ale carcasei, degradarea izolației cablului electric etc.).

Zidirea cărămizilor și formarea rosturilor. Cărămizile pot fi zidite fie folosind mistria (fig. IX.19, *a*), fie fără a folosi mistria. În amîndouă cazurile, cărămida se zidește în moduri diferite după cum șirurile de cărămizi sînt marginale (exterioare și interioare) sau de umplutură și după modul de formare a rostului vertical.

Cînd zidirea cărămizilor se execută cu mistria, zidarul începe fiecare rînd nou prin a întinde mortarul cu mistria pe rîndul de cărămizi anterior, după care adună o cantitate din mortarul întins către muchia verticală a cărămizii zidite mai înainte, pentru a forma rostul vertical. Apoi se așază cărămida pe mortar, împingînd-o către cea zidită anterior și lovind-o ușor cu mînerul mistriei. În final, se îndepărtează mortarul ieșit din rosturi și se curăță cu mistria cel de pe fața zidăriei (fig. IX.19, *a, b, c*).

Zidarul ține tot timpul mistria în mînă, iar cu cealaltă așază cărămida pe mortar.

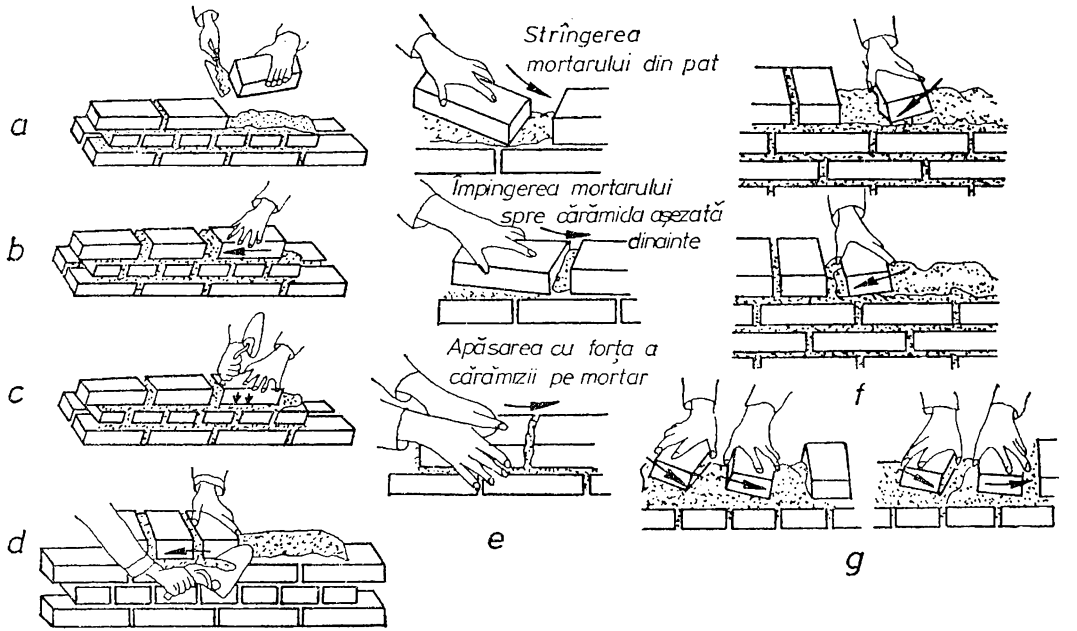


Fig. IX.19. **Zidirea cărămizilor:**

a, *b* — cu mistria (*a* — aplicarea mortarului pe capătul cărămizii; *b* — așezarea cărămizii pe patul de mortar); *c* — îndesarea cărămizii; *d* — curățirea prisosului de mortar; *e*, *f* — fără mistrie (*e* — așezarea cărămizii în lung; *f* — așezarea cărămizii pe lat); *g* — așezarea a două cărămizi deodată.

Această metodă este indicată în special la așezarea cărămizilor în lung în șirurile de la margine, cînd este greu să se întindă fără mistrie o fîșie îngustă și uniformă de mortar și în același timp să se umple cu mortar rosturile verticale.

La zidirea cărămizilor fără mistrie, cu formarea rostului vertical prin apăsarea cărămizii, zidarul ține cărămida în poziție înclinată pe stratul de mortar întins dinainte, iar cu partea de jos a cărămizii adună o parte din mortar către cărămida zidită mai înainte. După aceea, așezînd cărămida în poziție orizontală, o presează către cea zidită anterior, pînă ce obține rostul de grosime dorită. Mortarul folosit în acest caz trebuie să fie suficient de plastic, pentru a putea fi împins cu cărămida.

Lucrînd astfel, zidarul are posibilitatea să zidească fiecare cărămidă cu o mînă sau cu ambele mîini (fig. IX.19, *d, e*), sau să așeze cîte două cărămizi în același timp, lucrînd deodată cu ambele mîini (fig. IX.19, *g*).

Sub șirurile în lung, mortarul trebuie aplicat în fîșii de 7—8 cm lățime, avînd la mijloc 2,5—3 cm grosime. Sub șirurile în curmeziș, mortarul trebuie aplicat în fîșii de 20—22 cm lățime. Împingerea mortarului începe de la 5—6 cm distanță de la cărămida zidită anterior. Rosturile obținute astfel nu sînt pline cu mortar, ci sînt umplute numai pînă la 1 cm de la fața zidăriei.

Această metodă cere multă îndemînare, ea folosindu-se atît la executarea șirurilor de la margine, cît și a celor de umplutură. Prin aplicarea ei se obține o productivitate a muncii cu 20—25% mai mare decît în cazul utilizării primei metode.

O altă metodă constă în *zidirea cărămizilor fără mistrie, formînd rostul vertical prin apăsarea cărămizii, dar folosind mistria inițial* pentru așternerea mortarului, iar în final pentru curățirea mortarului ieșit din rost.

Prin folosirea acestei metode se realizează o productivitate a muncii mai scăzută decît la aplicarea metodei de zidire a cărămizilor fără mistrie, însă se obține o zidărie cu rosturi pline. Productivitatea este totuși mult mai ridicată decît la metoda de zidire a cărămizilor cu mistria.

9.2.4. ZIDIREA CĂRĂMIZILOR

După ce se zidesc primele cărămizi la unul din capetele zidului, înălțînd cîteva rînduri (fig. IX.20, *a*), se trece la celălalt capăt, zidind la fel cîteva rînduri și obținînd astfel reperele de colț. Pentru zidirea porțiunii de zid dintre repere se întinde o sfoară la fiecare rînd de cărămizi, iar acestea se așază cu muchia lor su-

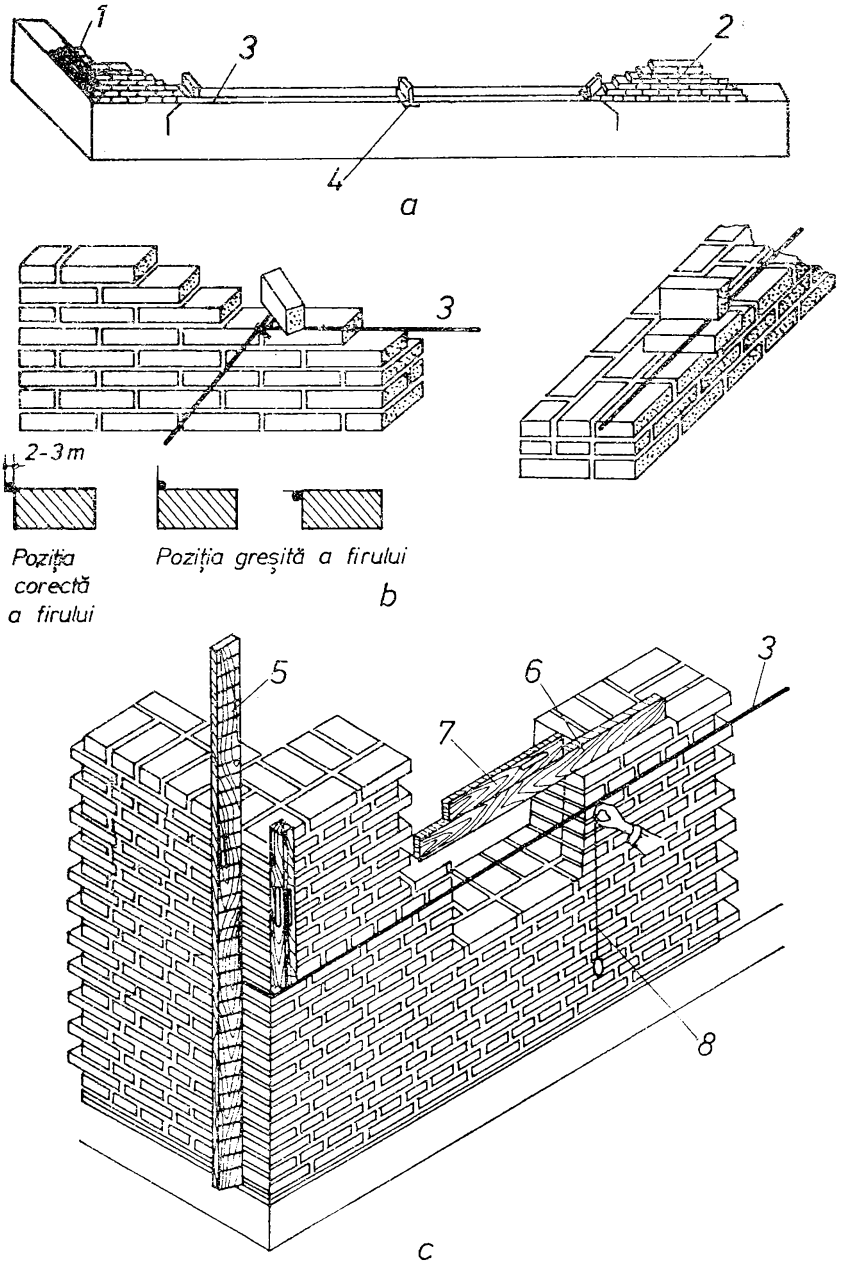


Fig. IX.20. **Executarea zidăriei:**

a — formarea reperelor pentru executarea zidăriei; *b* — fixarea sforii; *c* — verificarea orizontalității și a verticalității zidăriei; *1* — reper de colț; *2* — reper intermediar; *3* — sfoară; *4* — cărămidă; *5* — abștec; *6* — dreptar; *7* — nivelă; *8* — fir cu plumb.

perioară după sfoară. Cînd distanța dintre reperele de colț este mare, este necesar să se execute și repere intermediare. Sfoara se fixează în mod obișnuit la fiecare capăt cu cîte un cui înfipt în mortarul din rost, fiind menținută în poziție exactă cu cîte o cărămidă așezată pe muchie. Sfoara trebuie să fie alăturată perfect de muchia cărămizilor (fig. IX.20, *b*). Se execută apoi completarea rîndului, după care zidarul ia mortar cu canciocul și îl întinde peste cărămizile așezate; el îndeasă mortarul cu mistria în rosturile dintre cărămizi, umplîndu-le bine.

Apoi, zidarul verifică orizontalitatea și verticalitatea zidăriei. Astfel, cu dreptarul și cu nivela el controlează dacă rîndul este orizontal, adică dacă a fost zidit exact, după sfoară, această verificare repetîndu-se la fiecare rînd (fig. IX.20, *c*). Pentru obținerea nivelului orizontal, cărămizile care sînt mai ridicate se îndeasă cu lovituri ușoare aplicate cu ciocanul pe un dreptar.

Cu firul cu plumb (v. fig. III.11, *b*) lăsat să cadă liber pe înălțimea zidăriei, se verifică verticalitatea acesteia. Verticalitatea se mai poate verifica și cu ajutorul nivelei (v. fig. III.11, *c*) așezată cu lungimea pe înălțimea zidului.

Pentru ca zidăria să se execute ușor și în rînduri egale, se folosesc abștecuri (v. fig. III.11, *e*) pe care sînt însemnate rîndurile de cărămidă și rosturile dintre ele. Abștecurile se fixează la fiecare colț al zidăriei, iar la ziduri lungi se fixează și abștecuri intermediare, din loc în loc. În acest caz, zidarul poate verifica zidăria numai la cîteva rînduri, întinzînd sfoara chiar în dreptul semnelor de pe abștecuri și marcînd astfel nivelul fiecărui rînd de cărămidă; în felul acesta zidăria se execută mai repede și mai exact.

După zidirea cîtorva rînduri de cărămizi, zidarul curăță cu mistria mortarul ieșit din rosturi și scurs pe fețele zidului.

În ceea ce privește executarea rosturilor, după cum s-a arătat, acestea pot fi pline sau goale. Rosturile pline au mortar pînă la suprafața zidului; cele goale se lasă fără mortar pe o adîncime de 1—2 cm de la față. Rosturile goale se recomandă în cazul zidăriilor care urmează să se tencuiască pentru ca tencuiala să adere mai bine la zidărie. De asemenea, ele sînt recomandate în cazul zidăriilor aparente, pentru ca rosturile să se poată realiza fără a mai fi necesară curățirea prealabilă a mortarului din rosturi cu scoaba.

La executarea zidăriilor din cărămizi sau blocuri cu goluri trebuie să se țină seama în mod obligatoriu de poziția golurilor în zidărie. Din acest punct de vedere este interzisă așezarea cărămizilor sau blocurilor cu golurile la fețele zidăriei, precum și umplerea acestora cu mortar, pentru a se evita posibilitățile de a se înrăutăți caracteristicile termoizolante ale zidăriei.

La pereții de forme curbe se aplică unele reguli speciale de execuție. În figura IX. 21 se dă ca exemplu trasarea colțului format din doi pereți racordați printr-un arc de cerc. Peretele de formă curbă (fig. IX. 21, *b)* se execută cu ajutorul unui șablon tăiat după forma curbei. În punctele de racordare se montează șipci verticale, acestea constituind totodată abștecurile necesare executării zidăriei. În centrul O se montează o șipcă verticală care este axa racordării. În timpul lucrului, șablonul se ridică treptat pe șipcile abștecului, iar poziția rosturilor transversale ale zidăriei se controlează la fiecare rînd cu ajutorul sforii fixate pe șipca verticală din centru.

La executarea pereților de formă curbă se utilizează cărămizi întregi. Numai la curbele care au raze mici este necesară cioplirea cărămizilor la formele necesare. Grosimea rosturilor transversale este variabilă, această grosime stabilindu-se față de sfoara fixată pe șipca din axa racordării, la fiecare rînd al zidăriei.

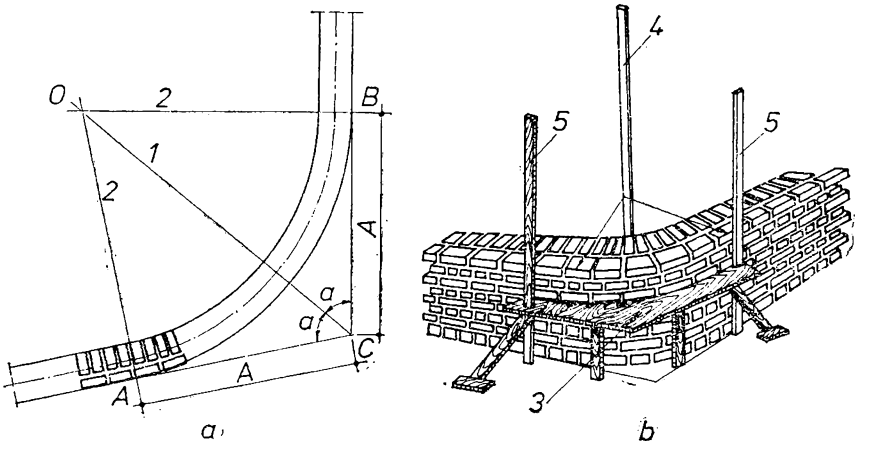


Fig. IX.21. **Exemplu de executare a unui perete de formă curbă:**
a — trasare; *b* — execuție; *A* — distanța de la vîrful unghiului format de cei doi pereți pînă la punctele de racordare; *1* — bisectoarea unghiului format de cei doi pereți; *2* — perpendicularele pe fețele pereților în punctele de racordare; *3* — șablon; *4* — axul racordării (șipcă verticală montată în centrul racordării); *5* — șipci-abștecuri.

La executarea zidăriei aparente se procedează la fel ca în cazul zidăriei simple însă la care fața zidăriei se prelucrează, fie că se procedează la placarea zidăriei cu plăci speciale din argilă arsă.

Zidăria aparentă este acea zidărie care rămîne netencuită la față. Această zidărie poate fi executată fie ca zidărie simplă cu fața prelucrată, fie sub formă de zidărie cu plăci din argilă arsă.

În cazul zidăriei simple cu fața prelucrată, la fața zidăriei se așază cărămizi alese, care au muchiile drepte și neștirbite, colțurile nelovite, nu au crăpături, iar nuanța culorii lor este cît mai apropiată. La executarea zidăriei se urmărește cu grijă ca rosturile de la față să fie drepte, paralele și să aibă grosimea constantă, iar țeserea rosturilor să fie realizată cu exactitate. În acest scop se utilizează o riglă de oțel de grosimea rostului care se așază pe marginea rîndului de zidărie imediat inferior celui care se execută. Rosturile de la fața zidăriei se lasă goale pe 1,5 — 2,5 cm adîncime. Chiar în timpul lucrului, mortarul scurs la fața zidăriei se îndepărtează cu grijă, spre a rămîne cît mai curate cărămizile.

Tratarea feței acestui tip de zidărie constă în curățarea ei și prelucrarea rosturilor. Fața zidăriei se curăță prin îndepărtarea petelor și a stropiturilor cu ajutorul unei soluții de acizi, urmată de spălarea cu apă caldă. Rostuirea se realizează cu mortar, prelucrarea rosturilor (fuguirea) efectuîndu-se cu rostuitorul *(fig. IX.22, a)*, care poate avea diferite forme, permițînd să se obțină rosturi rotun-

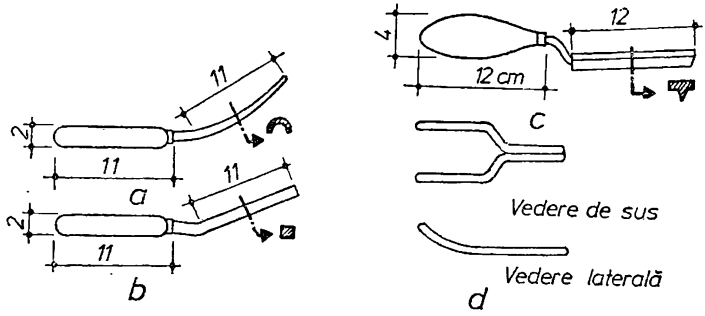


Fig. IX.22. **Tipuri de rostuitoare:**
a — pentru rosturi rotunde; *b* — pentru rosturi drepte; *c* — pentru rosturi ieșite; *d* — rostuitor dublu.

jite, drepte, teșite etc. În figura IX. *22 d* este arătat rostuitorul dublu, cu două brațe cu care se trag deodată cîte două rosturi, ceea ce permite creșterea productivității muncii.

Zidăria aparentă cu fața prelucrată prezintă la față țesătura rosturilor după sistemul de legătură adoptat la executarea zidăriei: în lungime, în lățime sau în bloc.

Acest tip de zidărie aparentă prezintă importante avantaje tehnico-economice, deoarece se realizează economii de materiale și de forță de muncă, precum și scurtarea termenelor de execuție, prin eliminarea tencuielilor exterioare, asigurîndu-se totodată protecția corespunzătoare a fațadelor contra agenților externi. De aceea, pentru

reducerea substanțială a costului construcțiilor, darea în folosință a diverselor obiective înainte de termen și ridicarea calității construcțiilor pe o treaptă superioară, se utilizează pe scară largă zidăria simplă cu fața prelucrată, mai ales la construcțiile industriale.

În cazul zidăriei aparente din plăci de argilă arsă fața aparentă este alcătuită din plăci din argilă arsă aplicate pe zidărie, constituind placajul.

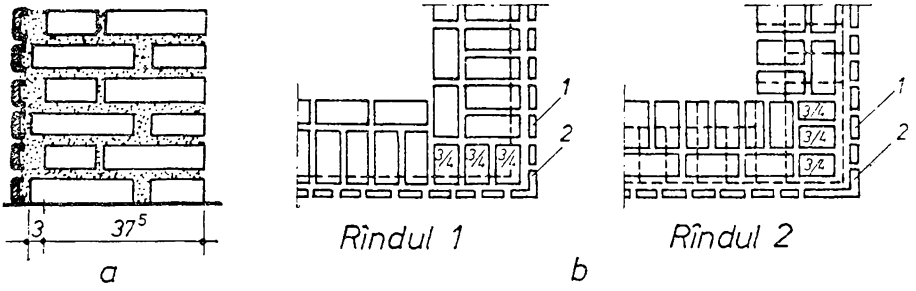


Fig. IX.23. **Zidărie aparentă cu placaj din plăci de argilă arsă:**
a — secțiune transversală; *b* — alcătuirea colțului zidăriei; *1* — placă din argilă arsă; *2* — placă din argilă arsă pentru colț.

Plăcile de argilă arsă care alcătuiesc placajul zidăriei se așază fie cu rosturile verticale în prelungire, fie cu aceste rosturi țesute. Rosturile verticale ale placajului sînt puțin vizibile, în timp ce rosturile orizontale apar bine marcate, datorită muchiilor rotunjite pe care le prezintă pe această direcție. Pentru obținerea unor rosturi verticale cît mai uniforme, se polizează capetele plăcilor de argilă.

Grosimea rîndurilor placajului este variabilă în raport cu tipul de plăci utilizate. Astfel, această grosime poate fi de: 7,5 cm în cazul plăcilor format 115×60×20 mm, de 9,5 cm în cazul plăcilor format 190×88×30 și 190×88×25 cm.

Colțurile placajului se execută din plăci pentru colț, care au forma de L. La colțul zidăriei, plăcile pentru colț se așază cu aripa lungă alternată cu aripa scurtă, în rîndurile alăturate, ceea ce asigură țesătura rosturilor verticale ale colțurilor placajului.

În afară de zidăria propriu-zisă, care este operația principală, zidarul trebuie să execute o serie de mișcări secundare ca:

• *ridicarea cărămizii pentru a o așeza pe zid;* • *luarea cancioculuicu mortar pentru întinderea mortarului;* • *lăsarea cancioculuidin mînă pentru a lua ciocanul și mistria spre a așeza cărămizile pe mortar* etc. Aceste operații, efectuate de un singur muncitor, produc timpi morți și oboseala fizică a zidarului.

Pentru a evita această situație printr-o organizare corespunzătoare se urmărește ca fiecare muncitor să execute o singură operație de lucru potrivită calificării sale, ceea ce are ca rezultat ridicarea productivității muncii și reducerea costului lucrărilor.

În acest scop este necesar ca frontul de lucru al echipei să fie împărțit în sectoare și etaje de lucru, pentru ca lucrările să se poată executa în lanț, iar locul de muncă să fie bine organizat și aprovizionat la timp cu materiale și cu toate utilajele necesare.

În general, metodele de muncă la zidăria de cărămidă se deosebesc între ele după numărul muncitorilor din echipă. Fiecare grosime de zidărie și front de lucru, precum și fiecare sistem de legătură a cărămizilor în zidărie, cer folosirea unei anumite metode corespunzătoare cazului respectiv.

Operațiile de lucru pe care le execută muncitorii din echipe, modul de organizare al echipelor și repartizarea operațiilor de lucru între muncitorii echipei, sînt diferite în funcție de numărul muncitorilor din echipă.

La zidăria de cărămidă, în mod obișnuit echipele sînt alcătuite din 2; 3; 4; 5 și 6 muncitori, în funcție de condițiile locale, de volumul de lucrări, frontul de lucru, posibilitatea de a organiza locurile de muncă.

Pentru exemplificare se prezintă, în continuare, organizarea execuției lucrărilor în cazul folosirii unei formații alcătuite din cinci muncitori.

Formația poate cuprinde mai mulți ajutori pentru un zidar, ceea ce face ca acesta să poată zidi o cantitate mai mare de cărămizi în șirurile principale, adică în cel exterior și cel interior. Ajutorii execută celelalte operații: înșiruirea cărămizilor, întinderea mortarului și executarea zidăriei de umplutură.

Formația este alcătuită din următorii muncitori: un zidar de categoria 3 sau 4, un zidar de categoria 2, trei ajutori de categoria 1.

Echipa de cinci lucrează ca și cînd ar fi compusă din trei formații: două formații de doi și o formație de unu. Ele lucrează astfel:

— *prima formație* (de doi) execută șirul marginal exterior
— *a doua formație* (de doi) execută șirul marginal interior
— *a treia formație* (de unu) execută șirul de umplutură.

În felul acesta, echipa de cinci muncitori poate lucra zidării de orice grosimi.

În figura IX. 24 este arătată distribuția operațiilor între membrii formației de cinci, la o zidărie cu grosimea de $1^1/_2$ cărămizi, sensul înaintării lucrului fiind cel arătat de săgeți.

Execuţia lucrărilor se desfăşoară astfel:

Zidarul principal zideşte colţurile zidăriei şi întinde sfoara. Primul ajutor înşiruie pe şirul interior al zidăriei cărămizile necesare pentru şirul exterior şi întinde mortarul pentru acest şir, după care zidarul principal zideşte acest şir. În urma lui, al doilea ajutor înşiruie pe şirul exterior zidit de curînd cărămizile necesare şirului interior şi întinde mortarul pentru acest şir, iar al doilea zidar zideşte şirul interior, folosind cărămizile înşiruite de al doilea ajutor. Apoi al treilea ajutor trece în urma tuturor şi execută umplutura zidăriei cu cărămizi, alicărie şi mortar, acolo unde este necesar; de asemenea, el cioplește cărămizile de 3/4 sau participă la munca celorlalţi doi ajutori.

Cele trei formaţii componente lucrează în lanţ, ceea ce permite o foarte bună organizare.

Echipele se deplasează de-a lungul zidului una după alta, executînd succesiv şirurile şi rîndurile de cărămizi.

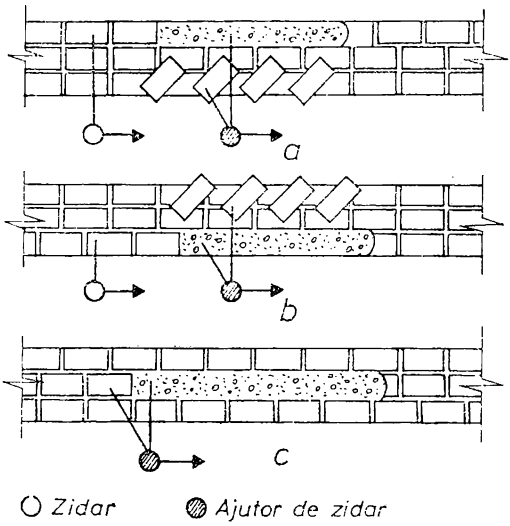


Fig. IX.24. **Executarea zidăriei cu grosime de 1½ cărămidă cu o formaţie alcătuită din 5 muncitori:**
a — zidirea şirului exterior; *b* — zidirea şirului interior; *c* — zidirea umpluturii.

9.2.5. ZIDĂRIA BLOCURILOR CERAMICE

Zidirea blocurilor ceramice se face în mod asemănător cu cea a cărămizilor cu deosebirea că blocurile fiind elemente de dimensiuni mari, comparativ cu cărămizile, pentru realizarea grosimi zidurilor, nu sînt necesare mai multe şiruri de blocuri. Ca urmare, în acest caz, formaţiile de lucru se alcătuiesc din trei muncitori din care unul este zidar şi ceilalţi sînt ajutori.

O astfel de echipă lucrează în felul următor: • *primul ajutor întinde mortarul;* • *al doilea ajutor ia blocurile din stive şi le aşază la îndemîna zidarului;* • *zidarul zideşte blocurile pe mortar şi efectuează verificările necesare.*

Zidăria se execută, ca și cea de cărămidă, după sfoara întinsă pe abștecurile de colț și intermediare.

Cînd se zidesc blocurile în lung (fig. IX. 25, *a*), • primul ajutor merge la 0,80 — 1,00 m înaintea zidarului și înșiruie blocurile în picioare pe zid, păstrînd între acestea distanța de 1/2 bloc; • al doilea ajutor întinde patul de mortar și aplică mortarul pe capul blocurilor așezate în picioare; zidarul prinde fiecare bloc cu amîndouă mîinile de fețele laterale, îl întorce din poziția verticală în cea orizontală, îl așază pe mortarul întins și îl împinge cu capătul pe care este aplicat mortar spre blocul zidit mai înainte. După aceea, zidarul potrivește blocul cu ușoare lovituri aplicate cu mînerul mistriei sau cu ciocanul, completînd rosturile cu mortar și curățind apoi mortarul de prisos.

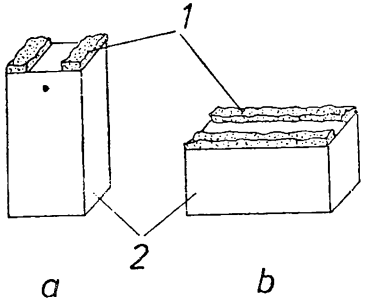


Fig. IX.25. **Aplicarea mortarului pe blocurile ceramice:**
a — în cazul în care blocurile se așează în lung, în zid; *b* — în cazul în care blocuri se așează în curmeziș, în zid; *1* — mortar; *2* — bloc ceramic.

Cînd se zidesc blocurile în curmeziș (fig. IX.25, *b*), • ajutorul merge tot la aceeași distanță înaintea zidarului, înșiruind însă blocurile pe zid cu fața laterală în sus; • al doilea ajutor întinde patul de mortar și aplică mortarul pe fața de sus a blocurilor astfel așezate; • zidarul prinde fiecare bloc cu mîna dreaptă de o față laterală, îl ridică puțin, îl prinde cu mîna stîngă de dedesubt și îl întoarce cu fața pe care s-a aplicat mortar spre blocul așezat mai înainte. Apoi îl împinge spre acest bloc și în același timp îl îndeasă pe patul de mortar. După potrivirea blocului zidit, se completează rosturile cu mortar și se curăță mortarul de prisos.

După zidirea fiecărui rînd de blocuri se verifică orizontalitatea și verticalitatea zidăriei executate și se mută sfoara pentru executarea zidăriei în continuare așa cum se arată în figura IX. 20

9.3. ORGANIZAREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE

9.3.1. PREGĂTIREA LOCULUI DE MUNCĂ

După trasarea zidăriei se execută următoarele operații: • *aprovizionarea cu materiale;* • *aducerea și manevrarea materialelor pentru schele;* • *pregătirea sculelor, uneltelor și dispozitivelor;* • *organizarea formațiilor de muncă.*

În vederea unei bune organizări a lucrării pentru a obține o cît mai mare productivitate a muncii, trebuie ca în cadrul formațiilor de muncă să se facă diviziunea muncii, astfel ca fiecare muncitor să știe precis ce operații de lucru are de îndeplinit.

Pentru buna desfășurare a lucrărilor, clădirile se împart în porțiuni a căror mărime se stabilește în raport cu mărimea formațiilor de muncă care vor executa aceste lucrări. Porțiunea de lucru pe care o formație de muncă execută un proces de lucru se numește loc de muncă.

Locul de muncă se împarte în: • *zone de lucru;* • *zone pentru depozitarea materialelor;* • *zone pentru transport;* • *fronturi de lucru;* • *sectoare și etaje de lucru.*

Zona de lucru. Muncitorii din echipa de zidari se repartizează de-a lungul zidăriei în limitele zonei de lucru adică, ale suprafeței necesare mișcării muncitorilor pentru manipularea uneltelor și materialului; lățimea zonei de lucru este de 0,60—0,70 m.

Manipularea materialelor de zidărie și a mortarului se face prin mijloace mecanizate, cu utilizarea dispozitivelor, utilajelor și metodelor prezentate la cap. VI.

Împărțirea locului de muncă în zone, precum și amplasarea materialelor este arătată în figura IX. 26, *a.*

Fiecărei formații de muncă i se repartizează un front de lucru, adică o porțiune de zidărie pe care trebuie s-o execute într-un schimb. Lungimea frontului de lucru trebuie bine aleasă, astfel încît munca să se poată desfășura cu o productivitate ridicată.

Un front de lucru prea mic are ca urmare stingherirea muncitorilor în lucru, aceștia împiedicîndu-se reciproc, ceea ce provoacă stagnări în lucru, iar un front de lucru prea mare nu duce la o executare mai rapidă a lucrărilor, ci prelungește termenul de execuție al acestora.

Lungimea frontului de lucru se fixează pentru fiecare caz în parte, în baza coordonării lucrărilor principale cu cele ajutătoare. O viteză bună de lucru se obține repartizînd pe frontul de lucru ales numărul potrivit de muncitori, precum și utilajul și materialele necesare.

Frontul de lucru al unei echipe de zidari, la executarea zidăriei de cărămidă, se stabilește în modul următor:

De exemplu, *lungimea frontului de lucru pentru o formație minimă de lucru, care are de executat zidărie de cărămidă plină de 25 cm grosime* se stabilește astfel:

Se consideră că etajul de lucru este de 1,20 m și că indicele de îndeplinire a normei este 1,10.

Lucrarea se încadrează în broșura de norme de timp la Cap. 5 B 1 b care prevede:

— formația de lucru se compune din 2 zidari (de categoriile 1 și 2);

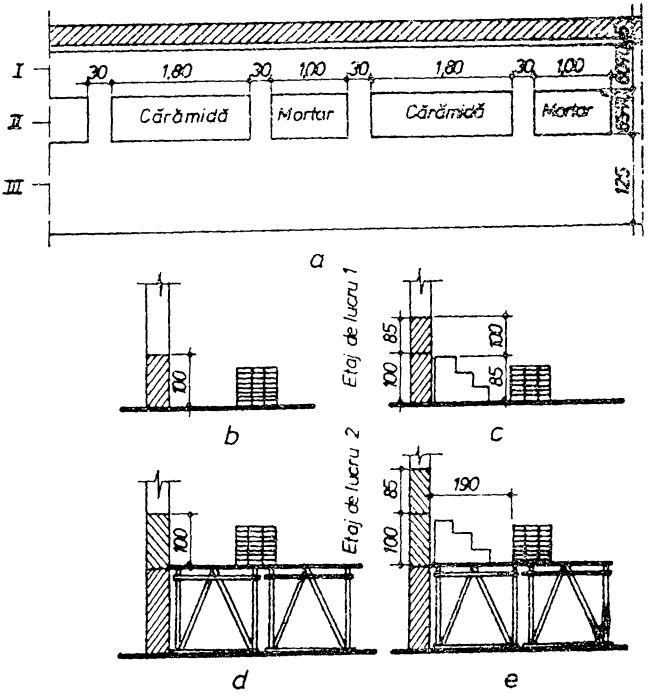


Fig. IX.26. **Organizarea locului de muncă la lucrări de zidărie:**

a — în plan orizontal; *b*, *c*, *d*, *e* — în plan vertical (*b* — la etajul de lucru *1* direct de pe planșeu; *c* — la etajul de lucru *1* de pe scări; *d* — la etajul de lucru *2* de pe schelă; *e* — la etajul de lucru *2* de pe schelă și scări); *I* — zonă de lucru; *II* — zona de depozitare a materialelor; *III* — zona de circulație.

— norma de timp N_t=4,30 ore/m³.

Norma de producție a formației pe durata unui schimb de 8 ore este:

$$N_p = \frac{T}{N_t} = \frac{2\times 8 \text{ ore/schimb}}{4{,}30 \text{ ore/m}^3} = \frac{16 \text{ ore/schimb}}{4{,}30 \text{ ore/m}^3} = 3{,}73 \text{ m}^3\text{/schimb.}$$

Volumul zidăriei pe metru liniar de nivel de lucru este:

$$V = 0{,}25\times 1{,}00\times 1{,}20 = 0{,}300 \text{ m}^3\text{/m.}$$

Lungimea frontului de lucru rezultă de:

$$F = \frac{N_p i}{V} = \frac{3{,}73 \times 1{,}10}{0{,}3} = 13{,}70 \text{ m zid/schimb;}$$

F=mărimea frontului de lucru,

N_p=norma de producție pe schimb a formației de lucru, în m^3/schimb;

i=indicele de îndeplinire al normei;

V=cantitatea de zidărie ce revine pe metru liniar de front de lucru, în m^3/m.

Pentru executarea zidăriei sînt necesare diferite procese de lucru care se grupează astfel:

Pentru buna organizare a executării lucrărilor, clădirea se împarte în plan sau pe înălțime.

Sectoarele de lucru. Acestea se obțin prin împărțirea clădirii în plan orizontal pe porțiuni care se execută de către *echipe* sau *brigăzi.* În cazul folosirii brigăzilor de muncă, fiecărei brigăzi i se repartizează mai multe sectoare, care constituie frontul de lucru al brigăzii respective.

Etajele de lucru. Acestea se obțin prin împărțirea lucrării pe înălțime. La zidăria de cărămidă, etajul de lucru nu trebuie să depășească 1,20 m înălțime, deoarece la o înălțime mai mare zidarul lucrează greu, fiind mai avantajos în acest caz, ca el să lucreze de pe schelă.

Ordinea executării zidăriei pe etajele de lucru este cea arătată în figura IX. 25, *b, c, d, e.* Astfel, în etajul de lucru *1* zidăria se execută pînă la 1 m înălțime direct de pe planșeu, iar peste 1 m folosind scări de 0,85 m înălțime. La etajul de lucru *2* zidăria se execută de pe schelă, pînă la încă 1 m peste nivelul schelei, apoi, dacă este necesar, de pe schelă sau de pe scări așezate pe schelă pînă la înălțimea zidăriei conform proiectului.

Stabilirea numărului de sectoare și de etaje de lucru trebuie să se facă ținîndu-se seama de următoarele considerente:

— *cînd numărul sectoarelor este mic,* executarea construcției se face într-un timp mai scurt, însă este necesar un număr mai mare de muncitori, deci trebuie să se țină seama de numărul de muncitori disponibili și de folosirea lor cu o productivitate a muncii cît mai mare;

— *durata procesului de lucru principal,* adică zidirea propriu-zisă într-un sector sau pe un etaj de lucru, trebuie să corespundă cu aceea a operațiilor pregătitoare sau a altor procese de lucru, cu care este în legătură acesta și care se execută în sectoarele sau etajele de lucru alăturate;

— *împărțirea pe sectoare trebuie să se facă în raport cu volumul zidăriilor și cu greutatea executării lor*, urmărindu-se ca volumul de muncă din sectoare să fie cît mai uniform; aceeași regulă trebuie să se aplice și la împărțirea pe etaje de lucru. Uniformitatea volumelor de muncă pe sectoare și etaje de lucru evită timpii morți datorați stagnării în lucru a unor echipe în așteptare de front de lucru, materiale și mijloace de lucru.

Zidăria fiecărui etaj de lucru trebuie să se execute astfel, încît după montarea podinei schelelor, aceasta să rămînă cu cel puțin două rînduri de cărămizi sub nivelul zidăriei. Executarea zidăriei sub nivelul podinei schelei este incomodă pentru zidari, ceea ce face ca productivitatea muncii lor să scadă; de altfel această poziție de lucru este interzisă și din motive de securitate a muncii.

Capitolul X

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI COMPLEXE, A ZIDĂRIEI ARMATE ȘI A ZIDĂRIEI MIXTE

10.1. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI COMPLEXE

10.1.1. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI COMPLEXE

Zidăria complexă este zidăria întărită, la intervale determinate prin calcul sau constructiv, cu stîlpișori de beton armat cu care conlucrează la preluarea încărcărilor verticale sau orizontale.

Stîlpișorii de beton armat turnați în zidărie au rolul de a mări capacitatea portantă a zidăriei la încărcări verticale și pentru îmbunătățirea preluării de către zidărie a solicitărilor datorite acțiunii sarcinilor orizontale, în special a celor seismice.

Aceștia măresc, de asemenea, capacitatea de deformație și de rezistență a zidăriei în cazul acțiunii sarcinilor orizontale, influențînd favorabil fenomenul de disipare a energiei imprimate de cutremur.

Stîlpișorii se prevăd la spaleți, precum și în pereții portanți cu încărcări mari, a căror grosime nu poate fi mărită din motive tehnice, funcționale sau economice. Distanțele la care trebuie să fie dispuși stîlpișorii se vor stabili prin calcul sau constructiv, în acest

din urmă caz aceasta trebuie cuprinsă între limitele $l=20\,d \ldots 10\,d$, d fiind lățimea stîlpișorului, determinată în funcție de încărcarea efectivă.

La pereți cu goluri de uși, stîlpișorul se prevede de regulă la marginea golului, legat monolit cu buiandrugul.

Stîlpișorii de beton armat, care se prevăd pentru preluarea solicitărilor datorate acțiunii forțelor seismice, se vor amplasa de regulă, în următoarele poziții (fig. X-1):

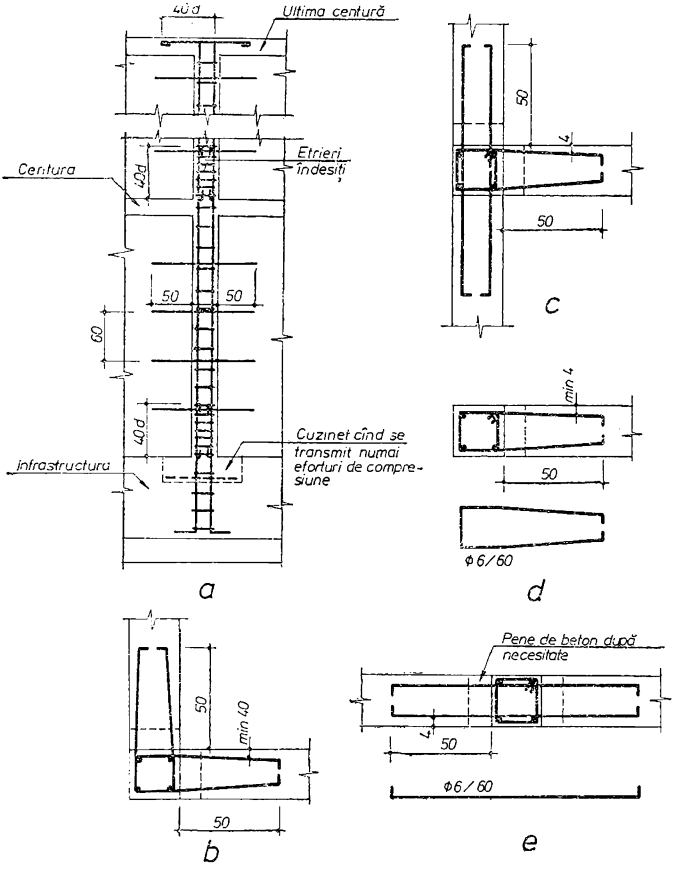


Fig. X.1. **Zidărie complexă. Amplasarea și solidarizarea stîlpilor din beton armat cu zidăria:**

a — elevație; *b* — secțiune de colț; *c* — secțiune la ramificații; *d* — secțiune la capete de diafragmă sau lîngă goluri; *e* — secțiune curentă (în cîmp).

— *la colțurile tronsonului și la intrînduri (logii) pe întreaga înălțime a clădirilor din zone seismice de grad 7, avînd înălțimea de 9 m și mai mare, precum și la clădiri din zone de gradul 8 și 9 avînd înălțimea mai mare de 6 m (fig. X. 1, b);*

— *la capetele diafragmelor puternic solicitate pe întreaga înălțime a clădirii sau numai la nivelurile la care rezultă din calcul — clădiri din zone seismice de grad 7 sau mai mare, avînd de regulă înălțimea egală sau mai mare de 9 m (fig. X. 1, c);*

— *la încadrarea golurilor de uși în pereții fragmentați la clădiri din zone seismice de grad 7, avînd înălțimea egală sau mai mare de 12 m și la clădiri din zone de grad 8 și 9, necesitatea lor verificîndu-se prin calcul;*

— *la intersecții și ramificații, în special, la clădirile din zonele seismice de grad 8 și 9 cu înălțimea de 9 m și mai mare (fig. X.1, d);*

— *în plinurile de zidărie mai înguste decît cele minime pentru zidărie simplă (fig. X.1, e).*

În figurile X.2, *a, b* se arată exemplificativ poziționarea stîlpișorilor la clădiri curente cu P+3—4 etaje cu compartimentare deasă, situate în zona de grad seismic 7 și respectiv 8.

Dimensiunea minimă a secțiunii stîlpișorilor va fi de 25 cm, iar secțiunea lor maximă nu va depăși 1 000 cm², iar betonul utilizat va fi de marca B 150.

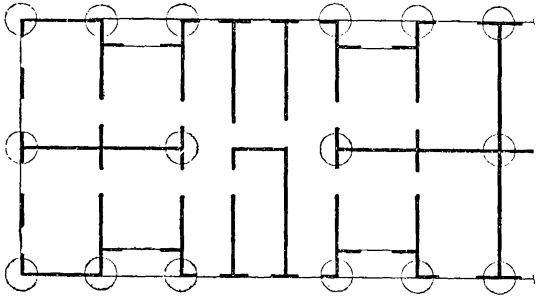
Acolo unde grosimea pereților o permite, este necesar a se realiza izolarea termică a stîlpișorilor din pereții de fațadă, prin placarea lor spre exterior.

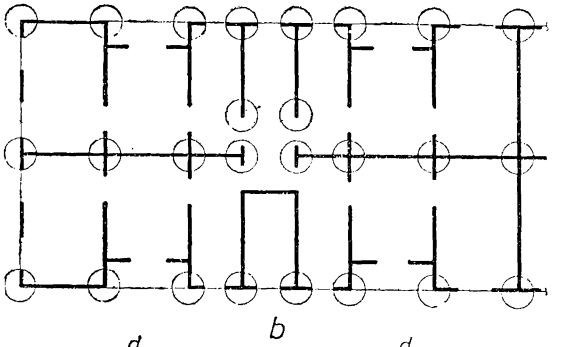
Armarea minimă constructivă este de 4 ∅ 12 mm pentru oțel OB 37 și 4 ∅ 10 mm pentru oțel PC 52; etrierii care se folosesc în mod curent vor fi de ∅ 6/20 cm cu îndesire în zona de înnădire a barelor. Înnădirea pe verticală a barelor, respectiv ancorarea în centura superioară, se face pe o lungime de cel puțin 40 diametre, sau prin sudură.

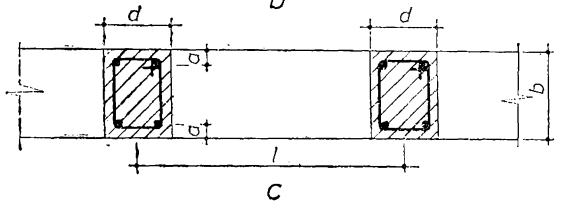
Stîlpișorii vor fi solidarizați cu zidăria adiacentă prin bare de oțel-beton ∅ 6 sau cu plase sudate, dispuse în rosturile orizontale ale zidăriei la 60 cm, pătrunzînd în zidărie cu 50 cm, sau pînă la marginea golului cînd distanța de la stîlpișor la gol este mai mică de 50 cm.

La nivelul planșeelor, stîlpișorii vor fi legați monolit cu centurile de beton armat.

În caz de necesitate, legătura stîlpișorilor cu zidăria poate fi sporită prin prevederea de pene de beton (zidărie în ștrepi) realizate în conformitate cu figura X.3.







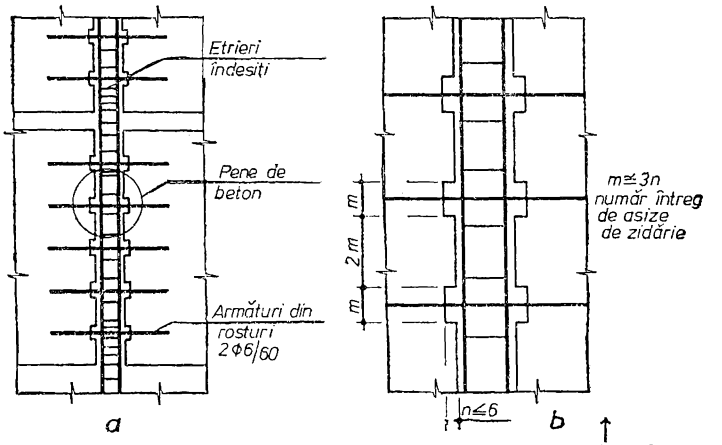


Fig. X.3. **Stîlpișori legați de zidărie cu bare de oțel și pene de beton:**

a — elevație; *b* — detaliu pentru penele de beton (zidărie în ștrepi).

←

Fig. X.2. **Exemplu de amplasare a stîlpilor din beton armat la clădiri cu P+3...4 etaje alcătuite din zidărie complexă.**

a — clădiri amplasate în zone cu grad de seismicitate 7; *b* — clădiri amplasate în zone cu grad de seismicitate 8 și 9; *c* — distanțe între stîlpișori.

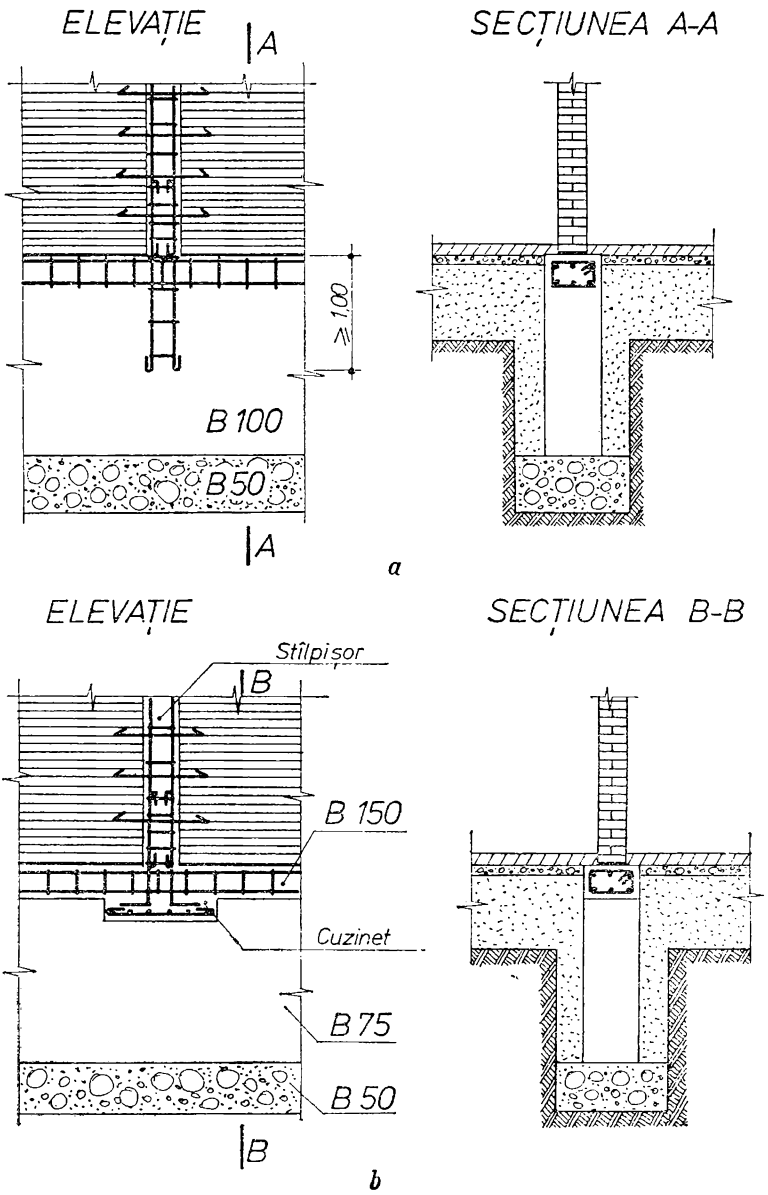
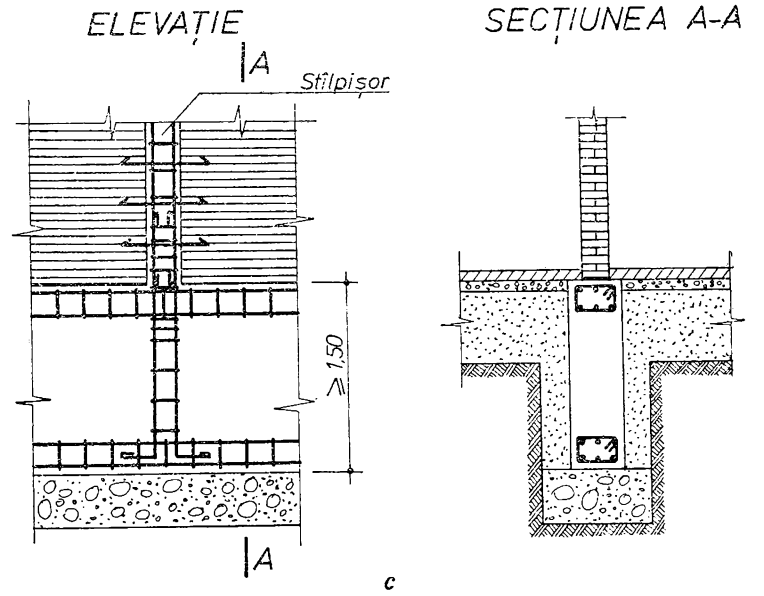
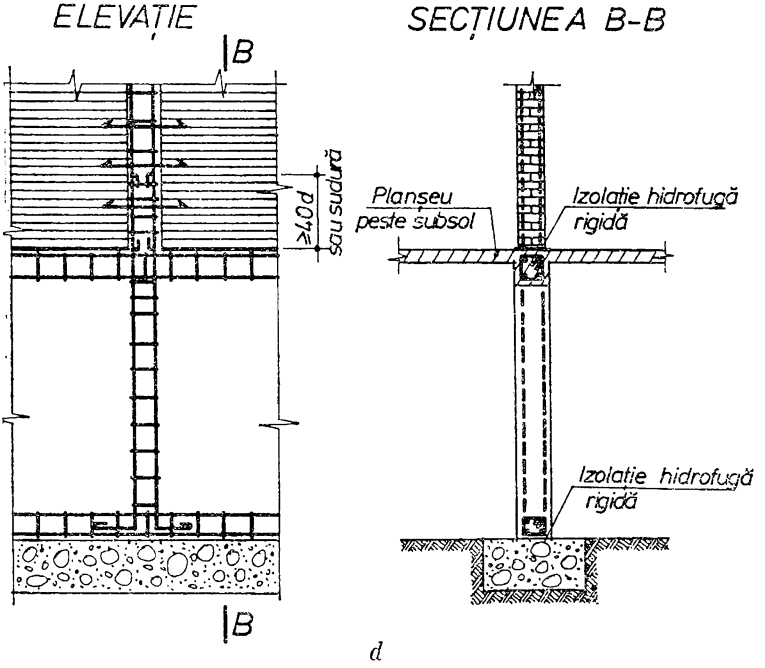


Fig. X.4. **Legătura stîlpișorilor cu intfrastructura clădirii:**
a, *b* — la clădiri fără subsol cu centuri la nivelul pardoselii parterului (*a* — stîlp solicitat la întindere; *b* — stîlp solicitat numai la compresiune);



c



d

Fig. X.4. Legătura stîlpișorilor cu infrastructura clădirii:

c — la clădiri fără subsol cu două niveluri de centuri; *d* — la clădiri cu subsol cu două niveluri de centuri.

Legătura stîlpișorilor cu infrastructura se face ca în figura X.4.

La clădirile de tip sală, pentru rigidizarea pereților înalți se prevăd stîlpișori care împreună cu centurile intermediare formează o rețea (fig. X.5), astfel încît suprafața de zidărie încadrată să nu depășească următoarele valori:

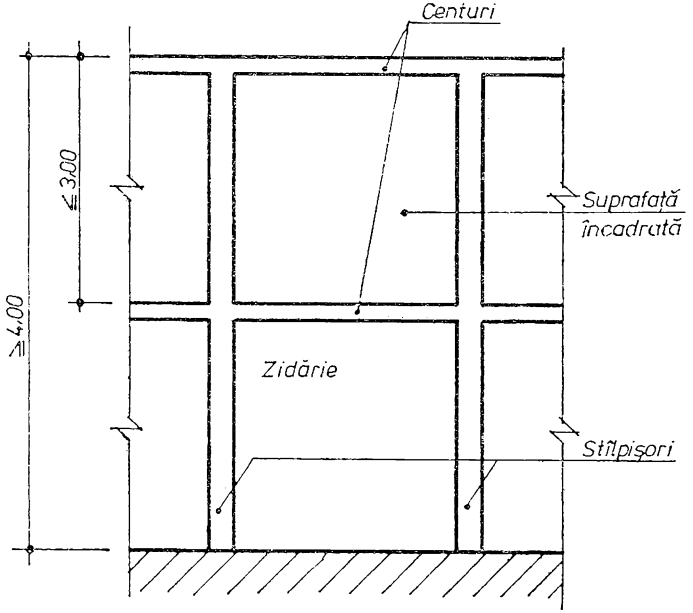


Fig. X.5. **Rigidizarea pereților la clădirile de tip sală.**

— zone seismice de gradul 6 : 24 m²
— zone seismice de gradul 7 : 18 m²
— zone seismice de gradul 8, 9 : 12 m².

În acest caz stîlpișorii pot avea dimensiunea perpendiculară pe perete mai mare decît grosimea acestuia.

10.1.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI COMPLEXE

Zidăria complexă se execută ca și zidăria simplă din cărămidă, cu deosebirea că în dreptul golurilor lăsate în zidărie pentru stîlpii de beton se introduc în rosturile zidăriei, pe măsură ce se zidește, bare de oțel-beton (distanța între bare pe verticală, numărul și diametrul lor sînt indicate în proiectul de execuție).

După ce s-a executat zidăria de cărămidă, se procedează la armarea stîlpişorilor, cofrarea laturilor rămase libere (după situaţie stîlpişorii pot avea 1, 2, 3 sau 4 laturi cofrate cu zidărie) şi la turnarea betonului.

Pentru o mai bună legătură a betonului din stîlpi cu zidăria de cărămidă, aceasta din urmă se execută în ştrepi pe feţele care vin în contact cu betonul din stîlpişori, aşa cum s-a arătat la paragraful precedent.

De asemenea, pentru a asigura o bună conlucrare între zidărie şi beton rosturile zidăriei vor fi lăsate neumplute cu mortar pe o adîncime de circa 2 cm pe suprafeţele de contact cu betonul.

Betonul trebuie să fie de consistenţă plastică şi să se toarne după udarea prealabilă a feţelor verticale ale zidăriei care vin în contact cu acesta.

Pentru a evita rămînerea unor goluri în betonul de sub ştrepi se va da o atenţie deosebită compactării betonului în aceste zone.

10.2. ALCĂTUIREA ŞI TEHNOLOGIA DE EXECUŢIE A ZIDĂRIEI ARMATE

10.2.1. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI ARMATE

Zidăriile armate sînt acele zidării în masa cărora este înglobată o armătură de oţel care trebuie să reziste împreună cu zidăria la acţiunea diferitelor solicitări; zidăria şi armătura trebuie astfel legate între ele, încît să se asigure conlucrarea lor, la preluarea eforturilor.

Cărămida şi mortarul folosite la executarea zidăriilor armate vor fi cel puţin de marcă 50 pentru construcţii executate în medii cu umiditatea relativă interioară permanentă a aerului pînă la 60%, şi cel puţin de marcă 100 în cele cu umiditate relativă permanentă interioară mai mare de 60%, în vederea asigurării protecţiei anticorozive a armăturii. Pentru îmbunătăţirea lucrabilităţii mortarului, în aceasta se adaugă plastifianţi.

Armătura sub formă de bare sau plase sudate se dispune în rosturile orizontale, la maximum 5 rînduri de cărămidă.

La clădiri cu înălţimea mai mare de 9 m amplasate în zone seismice de gradul 7, precum şi la cele cu înălţime de 6 m şi mai mare din zonele de grad 8, 9, în rosturile orizontale ale zidăriei se prevăd armături în următoarele poziţii (fig. X.6):

— *la colţurile, ramificaţiile şi intersecţiile zidurilor exterioare şi interioare* atunci cînd nu sînt prevăzuţi stîlpişori de beton armat (fig. X.6, *a, f*). Distanţele între armături pe verticală în aceste cazuri trebuie să fie de 60 cm;

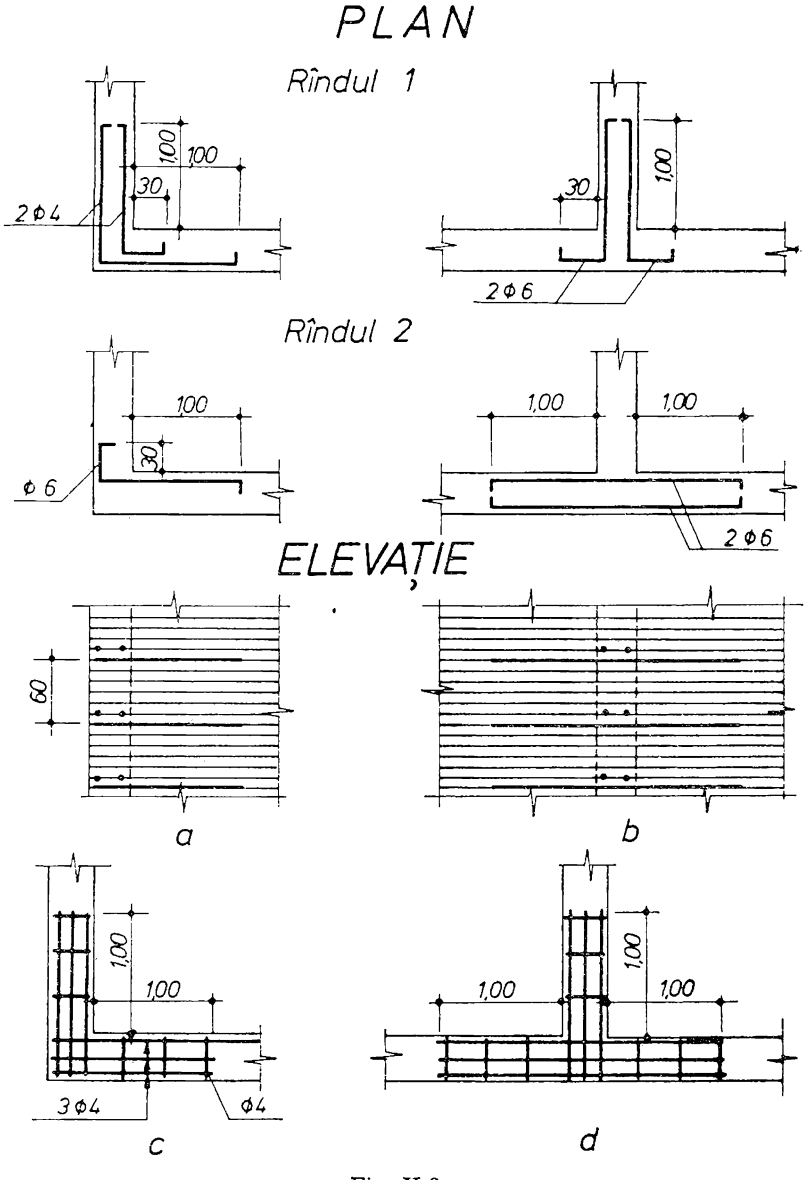

PLAN
Rîndul 1
1,00
1,00
30
2 ϕ 4
30
1,00
2 ϕ 6
Rîndul 2
1,00
30
ϕ 6
1,00
1,00
2 ϕ 6
ELEVAȚIE
60
a
b
1,00
1,00
3 ϕ 4
ϕ 4
c
1,00
1,00
1,00
d

Fig. X.6.

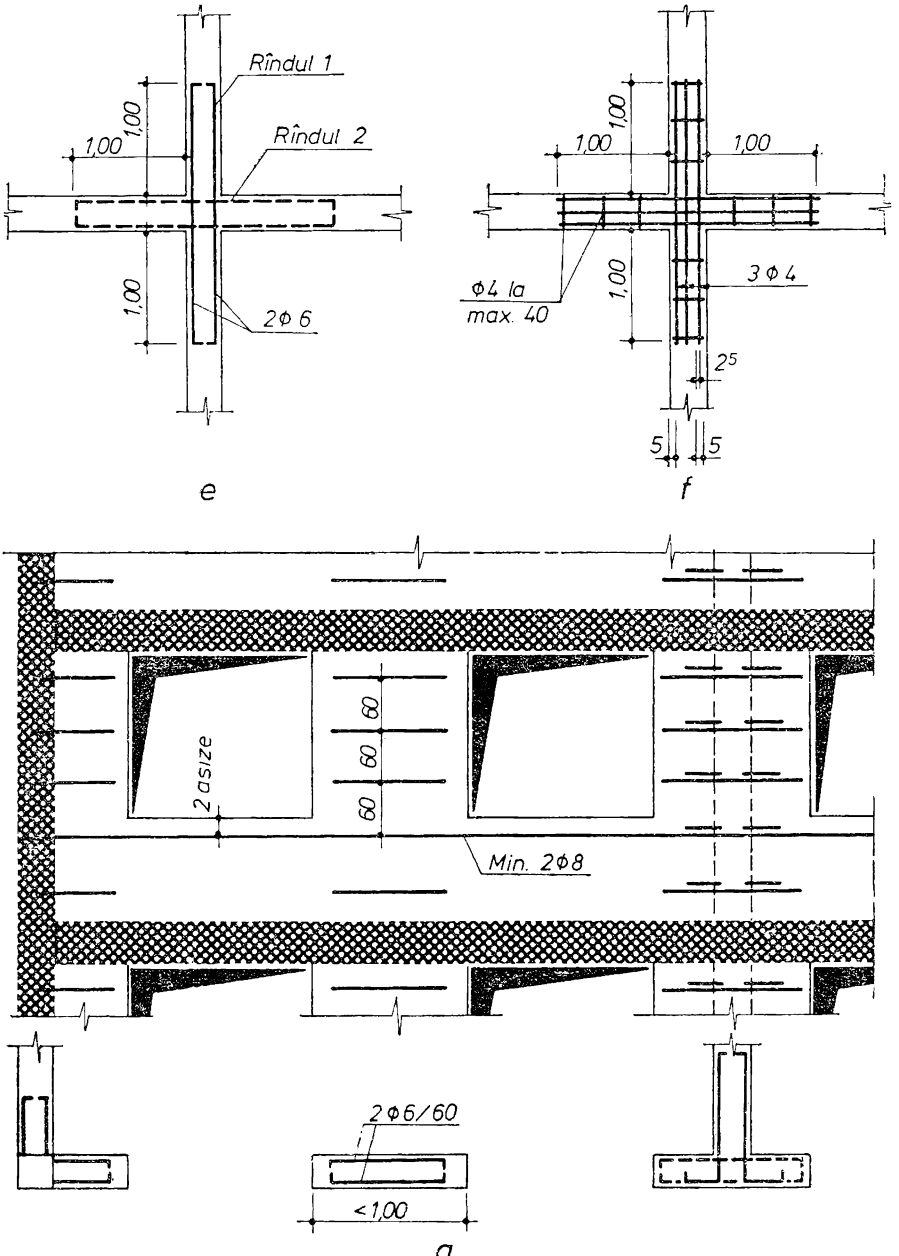

Rîndul 1
Rîndul 2
1,00
1,00
1,00
2Φ 6
e
1,00
1,00
1,00
1,00
3 Φ 4
Φ4 la
max. 40
2⁵
5
5
f
2 asize
60
60
60
Min. 2Φ8
2Φ6/60
<1,00
g

Fig. X.6.

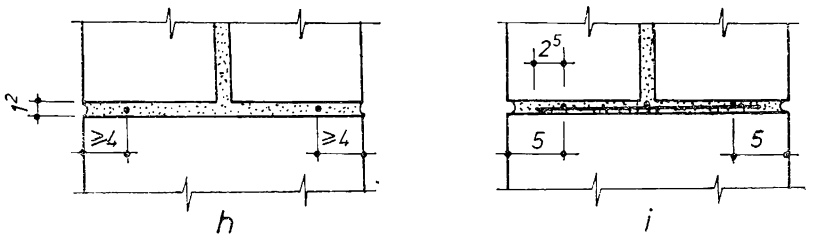


Fig. X.6. **Zidărie armată:**
a, b, c, d, e, f — armarea întîlnirilor între ziduri (*a* — armarea colțurilor cu bare independente; *b* — armarea ramificațiilor cu bare independente; *c* — armarea colțurilor cu plase sudate; *d* — armarea ramificațiilor cu plase sudate; *e* — armarea intersecțiilor cu bare independente; *f* — armarea intersecțiilor cu plase sudate); *g* — armarea sub ferestre și între ferestre; *h, i* — poziția armăturilor în zidărie (*h* — cu bare independente; *i* — cu plase sudate).

— *sub ferestre,* la două asize dedesubtul golului, armături continue pe toată fațada în cazul clădirilor cu compartimentare deasă, sub formă de centură de zidărie armată (fig. X.6, *g*);

— *la plinurile dintre ferestre,* care nu sînt legate cu pereți perpendiculari de rigidizare și în care nu se dispun stîlpișori de beton armat; armăturile se dispun distanțate pe verticală la 60 cm (fig. X.6, *g*).

Armarea rosturilor orizontale ale zidăriei se va face fie cu cîte două bare de oțel-beton OB 37 cu diametrul de 6 mm, fie cu plase sudate prin puncte din sîrmă STNB.

Pentru plasele sudate diametrul barelor este de 4 mm, armătura longitudinală este alcătuită din 3 bare, iar pasul barelor transversale este de maximum 40 cm.

Lungimea pe orizontală a zonelor de armare se limitează la 1 m de fiecare parte a colțului ramificației sau intersecției.

Plinurile înguste sub 1 m lățime necontravîntuite, în care nu se prevăd stîlpișori de beton armat, se armează pe toată lățimea lor. Armăturile se dispun în treimile exterioare ale grosimii zidului, cu o acoperire laterală de minimum 4 cm (fig. X.6, *h, i*).

Grosimea rosturilor în care se prevăd armăturile transversale, în formă de grătar, va fi egală cu diametrele a două bare care se încrucișează plus 4 mm.

10.2.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI ARMATE

Zidăria armată se execută ca și zidăria simplă de cărămidă cu deosebirea că în rosturile zidăriei, pe măsura executării acesteia, se montează armătură din oțel-beton, fie sub formă de bare inde-

pendente, fie sub formă de plase sudate, conform prevederilor proiectului și ținînd seama de prevederile de la paragraful precedent.

Se va acorda o atenție deosebită realizării grosimii corespunzătoare a rosturilor pentru a asigura protecția, cu mortar a armăturilor, împotriva coroziunii. La întîlnirile dintre ziduri, montarea armăturii se face prin alternare, așa cum rezultă din figura X.6 *a* . . . *f*.

10.3. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI MIXTE

Zidăria mixtă (fig. X.7) folosită la realizarea pereților exteriori ai subsolurilor este alcătuită la exterior dintr-un perete de beton, iar la interior din zidărie de cărămidă așezată în lung, cu rosturile țesute la fiecare rînd.

Pentru realizarea legăturilor dintre cei doi pereți, la fiecare al patrulea rînd se așează cîte o cărămidă transversal, la intervale de maximum 1 m în lungul zidului. Cărămizile așezate transversal alternează pe înălțimea zidului. În plus, tot pentru asigurarea legăturii celor două materiale diferite, la cel mult 1 m înălțime, se prevede un rînd de cărămizi așezate transversal.

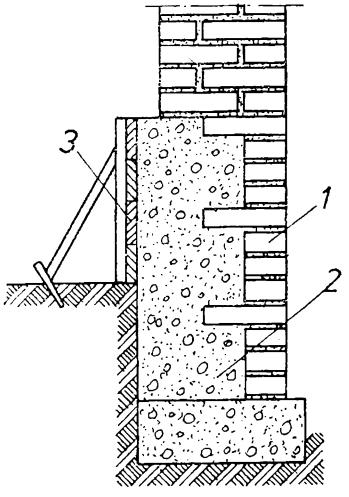


Fig. X.7. **Zidărie mixtă din cărămidă și beton:**
1 — cărămidă; *2* — beton; *3* — cofraj.

Betonul se toarnă în straturi succesive avînd înălțimea a 3 sau 4 rînduri de cărămidă, corespunzătoare rîndurilor cu cărămizi dispuse în curmeziș, cealaltă față fiind cofrată cu panouri de cofraj. În cazul în care prin proiect se prevede ca hidroizalația verticală să fie protejată la exterior cu un zid de 12,5 cm grosime, se procedează mai întîi la executarea acestuia și a hidroizolațiilor respective, aceste elemente servind ulterior drept cofraj exterior pentru turnarea betonului (fig. VIII.13).

La turnarea betonului în zidăria mixtă se va ține seama de pauza tehnologică necesară pentru întărirea mortarului din zidăria de cărămidă, în caz contrar existînd pericolul prăbușirii zidăriei da-

torită împingerii date de beton. La turnarea betonului se va urmări realizarea unei bune compactări a acestuia, prin mijloace manuale (maiuri de mînă, şipuri), mai ales datorită faptului că betonul trebuie să fie de consistenţă plastic-vîrtoasă.

Capitolul XI

ALCĂTUIREA ŞI TEHNOLOGIA DE EXECUŢIE A ZIDĂRIEI DIN FÎŞII CERAMICE DE 90×30×7,5 cm CU GOLURI ORIZONTALE

11.1. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI DIN FÎŞII CERAMICE

Fîşiile ceramice cu goluri orizontale se folosesc la executarea pereţilor despărţitori la clădiri de locuit, construcţii social-culturale, construcţii industriale şi alte tipuri de construcţii.

Nu este admisă folosirea fîşiilor ceramice cu goluri orizontale la executarea pereţilor rezistenţi la explozie sau etanşi la fum, a fundaţiilor şi zidăriei soclurilor sub nivelul stratului hidroizolant, precum şi la executarea canalelor de fum, coşurilor şi căminelor de vizitare.

La alcătuirea pereţilor despărţitori din fîşii ceramice trebuie avută în vedere condiţia ca înălţimea să fie multiplul înălţimii fîşiilor, ţinînd seama totodată de grosimea rosturilor, de înălţimea soclului în cazul în care aceasta este necesar şi nu va depăşi 3 m. Pentru înălţimi mai mari se prevăd centuri intermediare şi stîlpi; lungimea liberă a pereţilor nu va depăşi 6 m.

Pereţii din fîşii ceramice pot fi simpli, dubli sau dubli cu un strat median de aer aşa cum se prezintă în figura XI.1. În acest din urmă caz, stratul de aer este întrerupt pe înălţime cu un strat de mortar aşezat pe o şipcă de lemn cu ajutorul unei agrafe de oţel-beton dispuse la distanţe de 90 cm.

Pereţii din fîşii ceramice pot fi executaţi aparenţi pe ambele feţe sau pot fi tencuiţi pe una sau ambele feţe, în funcţie de necesităţi.

Zidăria se alcătuieşte din fîşii ceramice întregi şi fracţiuni de fîşii care se livrează odată cu cele întregi. La nevoie, tăierea fracţiunilor de fîşii se face cu ajutorul unei unelte electrice portabile de tăiat cu disc abraziv (fig. IX.18).

Rosturile verticale se țes la fiecare rînd, urmărindu-se ca grosimea rosturilor orizontale și verticale să nu fie mai mare de 5 mm (fig. XI.2).

Legăturile dintre ziduri la colțuri, ramificații și intersecții, se fac cu ajutorul stîlpișorilor de mortar marca 100 și a barelor de oțel-beton, conform detaliilor, din figura XI.3.

Pentru a preîntîmpina pătrunderea mortarului în golurile fîșiilor ceramice, acestea se astupă cu dopuri de pîslă minerală; în ca-

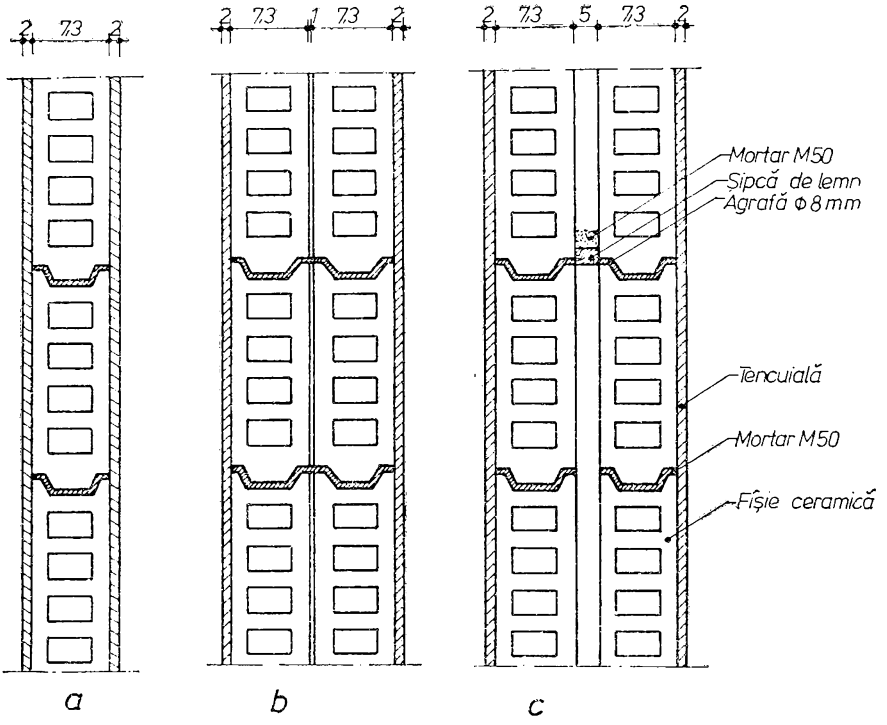


Fig. XI.1. **Alcătuirea pereților din fîșii ceramice:**
a — perete simplu; *b* — perete dublu; *c* — perete dublu cu un strat intermediar de aer.

zul pereților în trei straturi, pătrunderea mortarului în stratul de aer este împiedicată de o șipcă de lemn.

La fiecare două rînduri de fîșii pe înălțime, se introduc în rosturi bare de oțel-beton de 40 cm lungime cu diametrul de 6 mm care se ancorează în stîlpișorii de mortar.

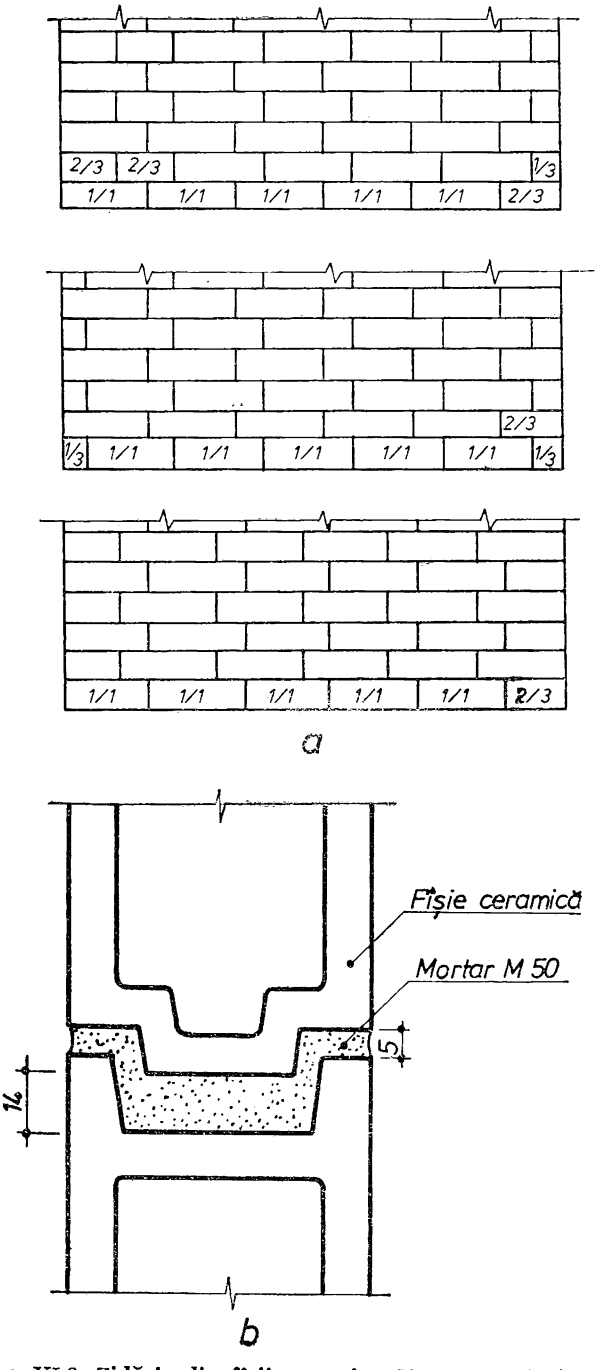


Fig. XI.2. **Zidărie din fișii ceramice. Țeserea rosturilor:** *a* — țeserea rosturilor; *b* — detaliu de realizare a rosturilor orizontale.

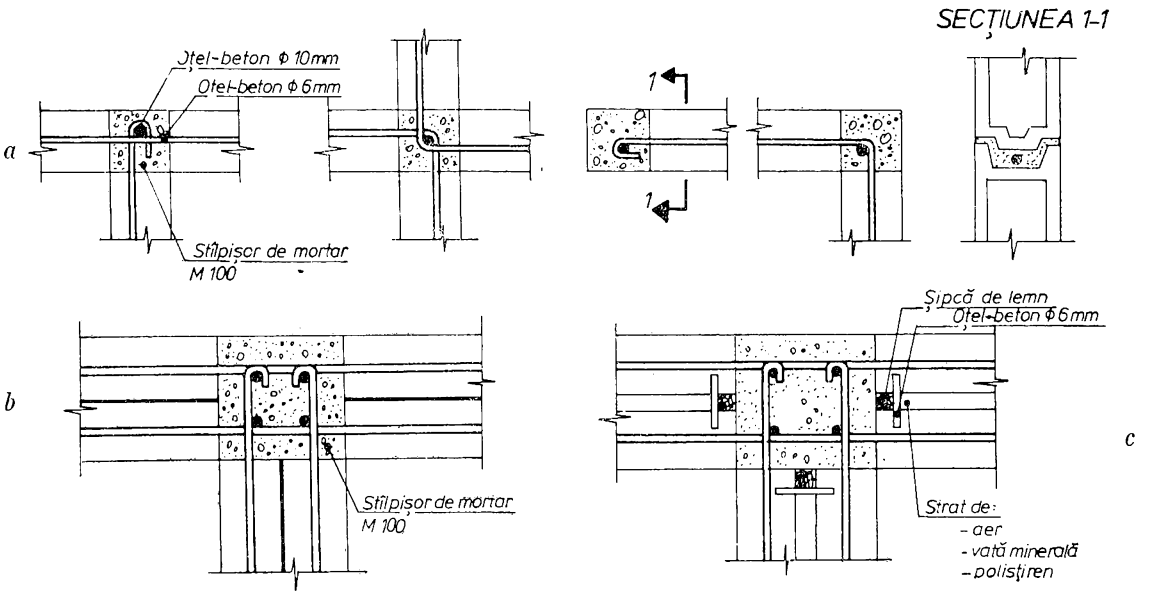


Fig. XI.3. **Legături între ziduri din fîșii ceramice la colțuri, intersecții și ramificații:** *a* — pereți simpli; *b* — pereți dubli; *c* — pereți dubli cu un strat intermediar de aer.

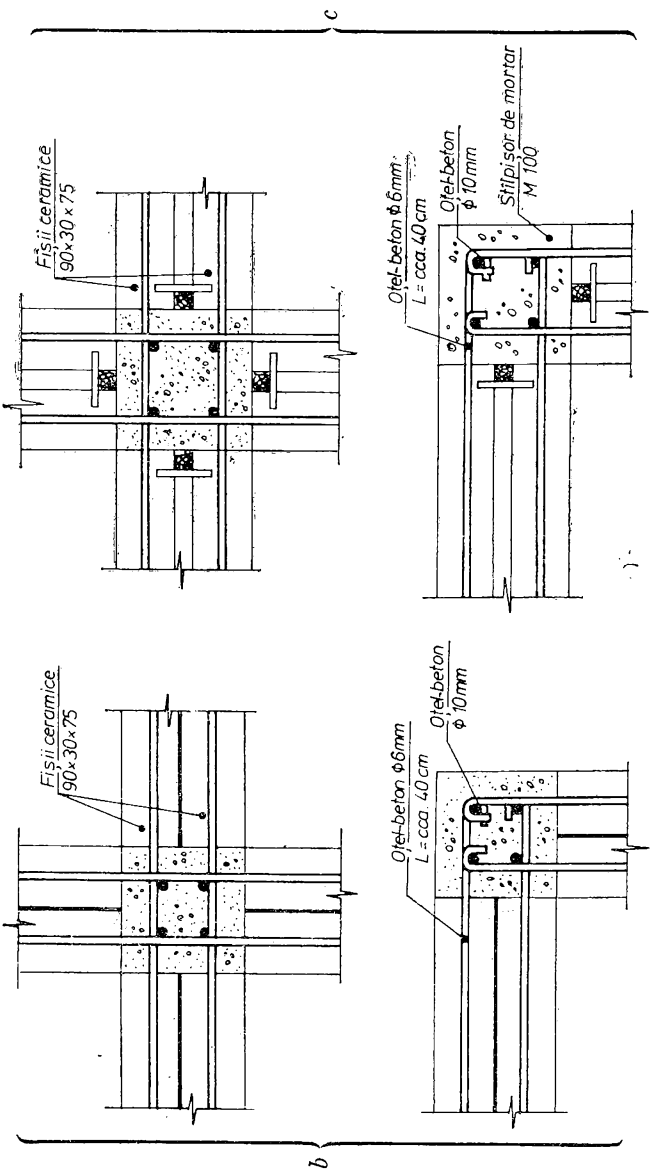


Fig. XI.3. **Legături între ziduri din fișii ceramice la colțuri, intersecții și ramificații:**
a — pereți simpli; *b* — pereți dubli; *c* — pereți dubli cu un strat intermediar de aer.

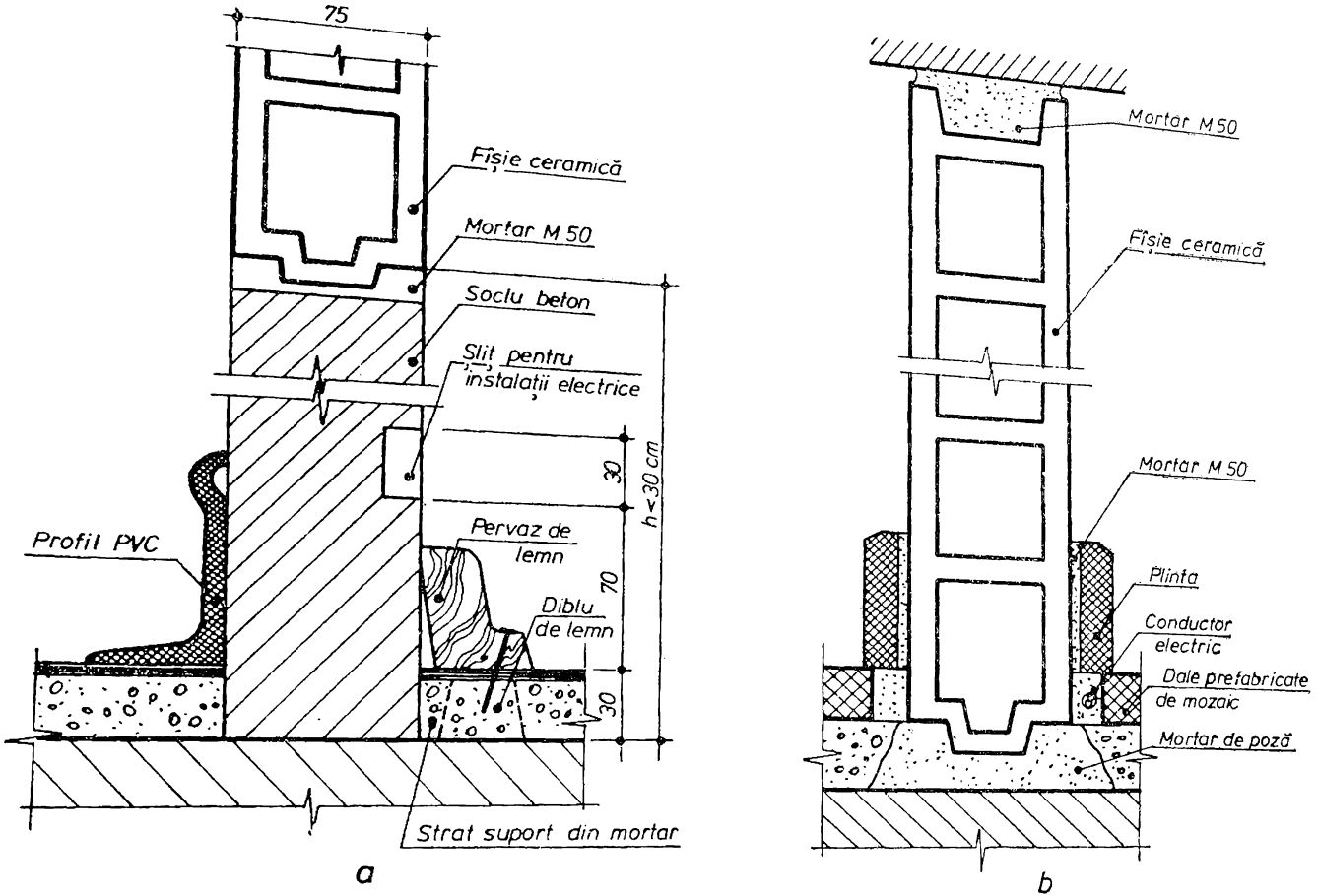


Fig. XI.4. **Fixarea pereților din fișii ceramice:**

a — la partea inferioară pe un soclu de beton; *b*, *c* — de planșeul superior (*b* — cu mortar; *c* — cu profiluri de tablă); *d* — fixarea întrerupătorului electric în pereții din fișii ceramice.

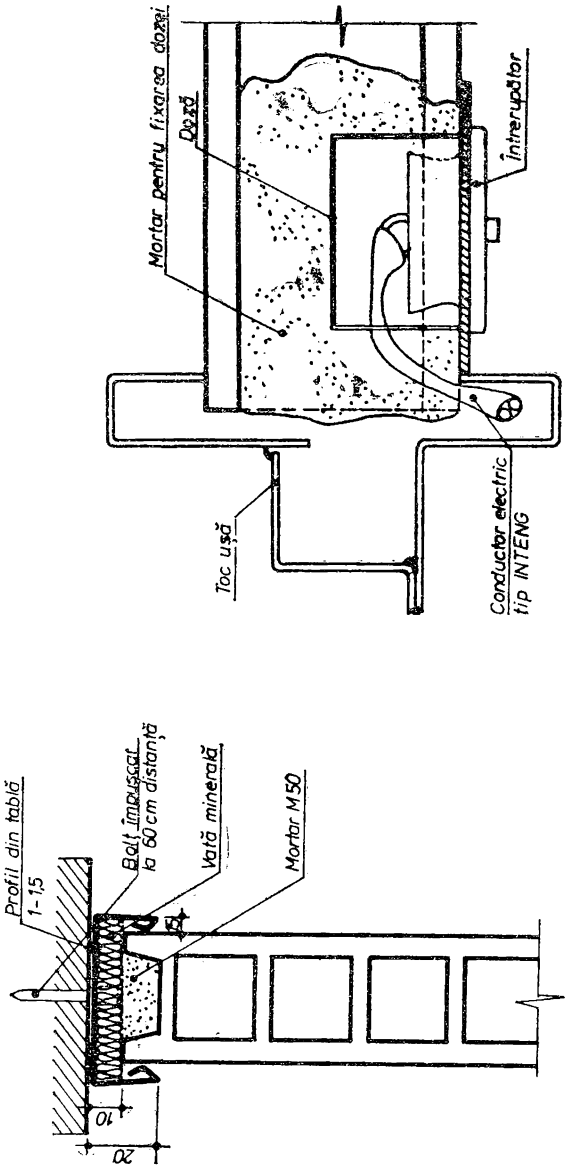


Fig. XI.4. **Fixarea pereţilor din fişii ceramice:**

a — la partea inferioară pe un soclu de beton; *b*, *c* — de planşeul superior (*b* — cu mortar; *c* — cu profiluri de tablă); *d* — fixarea întrerupătorului electric în pereţii din fişii ceramice.

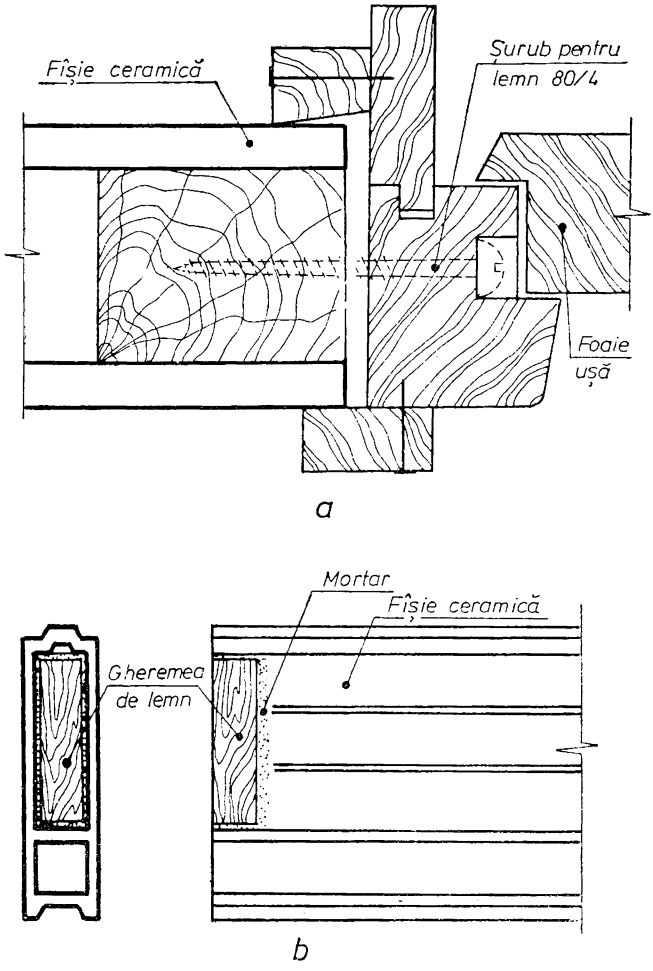


Fig. XI.5. **Fixarea tîmplăriei în pereții din fîșii ceramice:** *a* — tîmplărie de lemn fixată în ghermele; *b* — fixarea ghermelelor în golurile orizontale ale fîșiilor ceramice; *c* — fixarea tîmplăriei metalice prin praznuri cu mortar de ciment; *d* — fixarea tîmplăriei metalice în ghermele prin șuruburi de lemn.

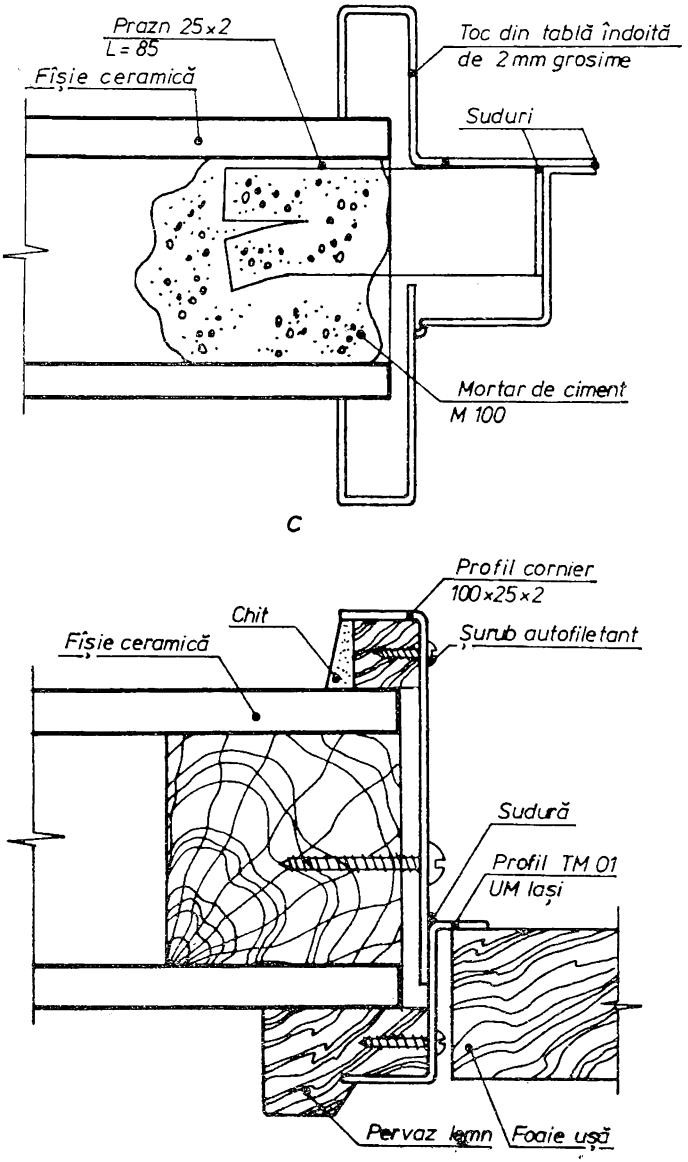


Fig. XI.5. **Fixarea tîmplăriei în pereții din fîșii ceramice:** *a* — tîmplărie de lemn fixată în ghermele; *b* — fixarea ghermelelor în golurile orizontale ale fîșiilor ceramice; *c* — fixarea tîmplăriei metalice prin praznuri cu mortar de ciment; *d* — fixarea tîmplăriei metalice în ghermele prin șuruburi de lemn; *e* — fixarea ferestrelor metalice pentru supralumină.

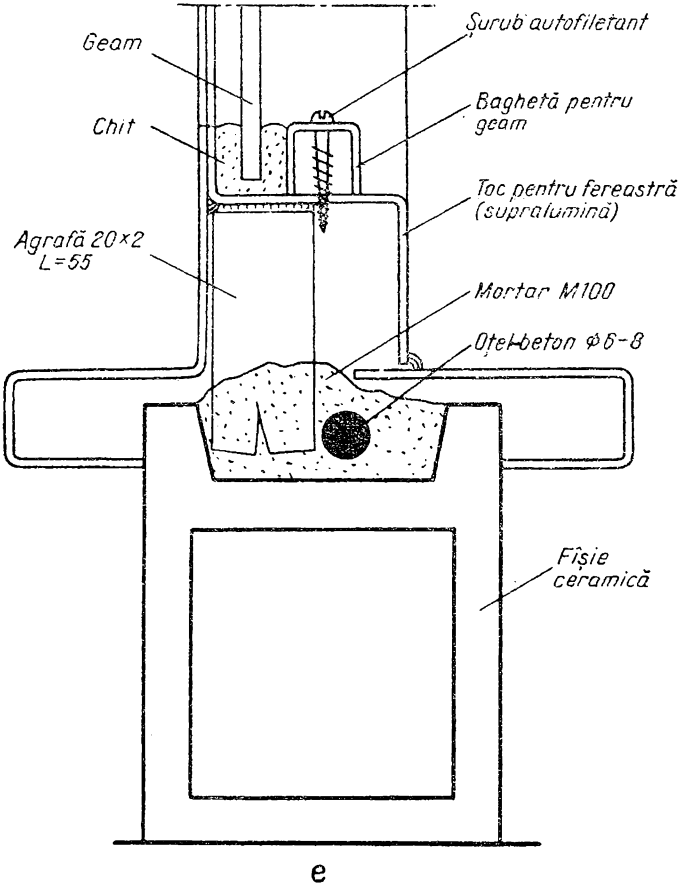

Geam
Chit
Agrafă 20×2
L=55
Șurub autofiletant
Baghetă pentru
geam
Toc pentru fereastră
(supralumină)
Mortar M100
Oțel-beton φ6-8
Fișie
ceramică
e

Fig. XI.5, *e*.

Legăturile dintre diafragmele de beton, stîlpii de beton, prefabricatele de beton etc. și pereții despărțitori din fîșii ceramice se vor realiza cu agrafe din oțel-beton (v. fig. IX.9, *f*).

În cazul în care înălțimea dintre planșee nu este multiplul înălțimii fîșiilor, compensarea diferențelor mai mici decît o asiză se va face prin realizarea unui soclu de beton de înălțime corespunzătoare (fig. XI.4, *a*). În cazul în care pereții se tencuiesc compensarea se poate face cu cărămidă plină așezată pe cant.

Fixarea pereților despărțitori de planșeul superior se face prin umplerea cu mortar a rostului dintre perete și planșeu (fig. XI.4, *b*), **în următoarele cazuri:**

— *la clădiri parter și parter cu un etaj;*

— *la clădiri cu mai mult de două niveluri, cînd deschiderea planșeului nu depășește 5 m, sau la care pereții despărțitori au o aceeași distribuție la toate nivelurile, cu excepția primului nivel;* în acest caz, pereții de la primul nivel, spre deosebire de cei de la nivelurile superioare, se vor fixa prin intermediul unor profile metalice, asigurîndu-se astfel deformarea liberă a planșeului (fig. XI.4, *c*). Fixarea pereților despărțitori de planșeul superior la clădirile cu structură de rezistență elastică situate în regiuni seismice de grad 7 sau mai mare se face cu profile metalice (fig. XI.4, *c*).

La partea inferioară pereții despărțitori se zidesc într-un soclu de beton sau direct pe planșeu (fig. XI.4, *a, b*).

În ceea ce privește pozarea instalațiilor electrice aceasta se face prin șlițurile lăsate în soclul de beton sau în pardoseală (fig. XI.4, *a, b*), iar întrerupătoarele în pereți se fixează ca în figura XI.4, *d*.

Tîmplăria de lemn se fixează cu ghermele de lemn (fig. XI.5, *a*) care se montează în fîșie (fig. XI.5, *b*), iar a tocurilor metalice se poate realiza prin umplerea cu mortar a golului fîșiei în dreptul praznului (fig. XI.5, *c*) sau tot prin fixarea cu șuruburi de lemn în ghermea (fig. XI.5, *d*).

Buiandrugii pentru uși și ferestre se realizează din două bare de oțel-beton ∅ 10 mm, înglobate într-un strat de mortar marca 50 de minimum 3 cm grosime. În cazul în care lățimea golului este mai mare de 1 m se execută buiandrugii de beton armat.

11.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN FÎȘII CERAMICE

La punerea în lucrare, pentru a se obține o aderență cît mai bună cu mortarul, fîșiile se vor uda cu apă. Udarea se face prin

stropirea cu bidineaua a suprafețelor care vin în contact cu mortarul.

Mortarul trebuie să fie de marcă M 50 și consistență determinată cu conul etalon de 8—10 cm.

Înainte de executarea zidăriei, pe suprafețele de beton se aplică un șpriț de mortar de ciment. Rosturile dintre zidărie și elementele de beton se umplu cu mortar de ciment marca M 50.

Pentru realizarea rosturilor verticale mortarul se aplică cu mistria pe porțiunile marginale ale contururilor fîșiilor. După aplicarea mortarului pe fîșia zidită anterior, fîșia următoare se presează cu mîna de aceasta și se bate ușor cu ciocanul pînă la realizarea grosimii de 5 mm a rosturilor verticale și orizontale.

Orizontalitatea rîndurilor de fîșii se obține utilizînd rigle gradate corespunzătoare înălțimii asizelor, fixate de colțurile zidăriei. Verificarea orizontalității rîndului de zidărie se face cu o sfoară întinsă la ambele capete ale zidăriei.

La fiecare gol de ușă se vor zidi cîte trei ghermele, de o parte și de alta a golului, iar la fiecare gol de fereastră cel puțin cîte două ghermele. Ghermelele pot fi confecționate din lemn și impregnate cu carbolineum sau cufundate de 2—3 ori într-o baie de bitum fierbinte.

Stîlpișorii din mortar armați care realizează legătura între ziduri la colțuri și ramificații se realizează prin turnarea mortarului, în cofraje, care după caz, au pe una sau două laturi panouri de inventar și respectiv pe celelalte fețe cofraj din fîșii ceramice. În cazul stîlpișorilor de la intersecții mortarul se toarnă în cofraje alcătuite pe toate fețele din fîșii ceramice (fig. XI.3).

Rostuirea zidăriei aparente se face cu același mortar cu care s-a executat zidăria și se fuguiește cu fierul de rostuit cu diametrul de 5 mm. Grosimea tencuielilor aplicate pe acești pereți poate fi redusă la 1 . . . 1,5 cm grosime.

Găurile pentru doze și prize se fac cu o freză sau cu o daltă subțire cu lama de 5 mm, bine ascuțită.

Obiectele sanitare se montează pe pereții din fîșii ceramice cu ajutorul diblurilor fixate cu ipsos în golurile din fîșii, ca la zidăria simplă alcătuită din cărămizi sau blocuri ceramice cu goluri orizontale. Sculele și uneltele folosite la acest tip de zidărie ca și metodele de muncă sînt aceleași ca la zidăria simplă din cărămizi și blocuri ceramice.

Capitolul XII

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN BLOCURI DE BETON CU AGREGATE UȘOARE ȘI DIN BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

12.1. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI DIN BLOCURI DE BETON CU AGREGATE UȘOARE ȘI DIN BLOCURI DE BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

12.1.1. AVANTAJELE TEHNICO-ECONOMICE ALE ZIDĂRIEI DIN BLOCURI DE BETON

Față de zidăria de cărămidă, **zidăria din blocuri prezintă avantaje importante,** printre care următoarele:

Ca urmare a caracteristicilor termice superioare pe care le au blocurile și plăcile prefabricate față de cărămidă, • *se reduce grosimea pereților, pentru aceleași calități termoizolatoare.* De exemplu, în locul zidăriei de cărămidă de 37,5 cm grosime se poate utiliza zidăria din blocuri mici de beton cu anumite agregate ușoare, având numai 30 cm grosime. Ca urmare directă a reducerii grosimii zidăriilor exterioare ale construcțiilor, se obține ○ *creșterea suprafeței utile* a acestora.

În comparație cu cărămida plină, greutatea blocurilor mici prefabricate este în general cu 40—45% mai mică. Consecința imediată a acestui fapt este ○ *reducerea greutății construcțiilor,* ceea ce permite să se realizeze • *importante economii de materiale și forță de muncă,* ca urmare a reducerii dimensiunilor diverselor elemente de construcții (fundații, schelet de rezistență etc.).

O altă urmare directă a faptului că blocurile au o greutate redusă este aceea că • *blocurile mici și plăcile pentru zidărie se pot mînui cu ușurință,* deși au dimensiuni sporite față de cele ale cărămizilor. Acest fapt prezintă o deosebită importanță deoarece conduce la • *creșterea productivității muncii zidarilor în medie cu 30—45%,* asigurînd în mod corespunzător ○ *reducerea cheltuielilor de transport și manipulare la executarea zidăriilor.*

Datorită acestor avantaje se creează premize pentru scurtarea termenelor de execuție a lucrărilor și reducerea costurilor construcțiilor.

12.1.2. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI DIN BLOCURI DE BETON CU AGREGATE UȘOARE

Din blocurile mici de beton cu agregate ușoare se pot realiza zidării avînd grosimi de 7,5; 15; 20; 30 și 37,5 cm.

Alcătuirea zidăriei din blocuri mici de beton cu agregate ușoare este asemănătoare alcătuirii zidăriei de cărămidă. La alcătuirea zidăriei se utilizează fie blocuri pline, fie blocuri cu goluri.

Țeserea zidăriei se realizează în mod obligatoriu la fiecare rînd. Țeserea rosturilor verticale ale unui rînd trebuie să se obțină prin decalarea acestor rosturi cu 1/3 pînă la 1/2 bloc în raport cu rosturile verticale ale rîndurilor alăturate, decalarea admisă fiind de minimum 10 cm.

În scopul realizării țeserii rosturilor, zidăria se alcătuiește din blocuri întregi și din fracțiuni de blocuri, care se obțin prin tăierea blocurilor întregi cu ciocanul de zidar bine ascuțit, sau cu ajutorul ferăstraielor circulare electrice.

În scopul țeserii blocurilor cu înălțimea de 188 și 138 mm, precum și pentru realizarea completărilor la intersecția zidurilor sau la stîlpii de zidărie, se admite să se utilizeze, de asemenea, cărămizi cu găuri verticale format 240×115×88 mm sau format 290×140×188 mm, așezate cîte două suprapuse; în aceleași cazuri se pot utiliza și cărămizi pline format 240×115×63 mm.

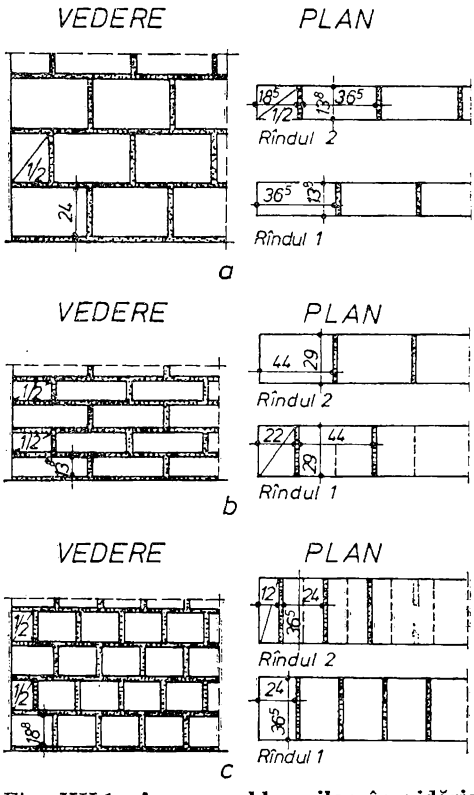


Fig. XII.1. **Așezarea blocurilor în zidăria din blocuri mici de beton cu agregate ușoare în cîmp:**

a — zidărie de 15 cm grosime; *b* — zidărie de 30 cm grosime; *c* — zidărie de 37,5 cm grosime (liniile punctate reprezintă rosturile rîndului inferior).

Modul de așezare al blocurilor mici de beton cu agregate ușoare, pline sau cu goluri, în rîndurile zidăriei pline, diferă în raport cu grosimea zidurilor. Cîteva cazuri frecvent întîlnite sînt arătate în figura XII.1.

La întîlnirea zidurilor alcătuite din blocuri mici de beton cu agregate ușoare, se aplică regulile din cazul zidăriei de cărămidă.

În figura XII.2, *a* sînt prezentate cîteva exemple de moduri de așezare a blocurilor la colțuri în scopul realizării legăturii la fiecare rînd.

Cîteva cazuri folosite deseori la ramificații sînt cele din figura XII.2, *b*. La încrucișări, legătura blocurilor se obține ca în exemplele din figura XII.2, *c*.

Legătura dintre zidăria din blocuri mici și pereții despărțitori din zidărie de cărămidă pe cant se realizează cu ajutorul unor agrafe de oțel-beton (∅ 6—8 mm), așezate în rosturile orizontale, la interval de două rînduri ale zidăriei din blocuri (fig. XII.2, *b*).

Cînd sînt necesare completări pe înălțime la ziduri cu grosimi egale sau mai mari de 29 cm, acestea se execută din zidărie de cărămidă.

Zidurile de umplutură se împănează la partea lor superioară în elementul de rezistență cu pene metalice și mortar. Pereții din

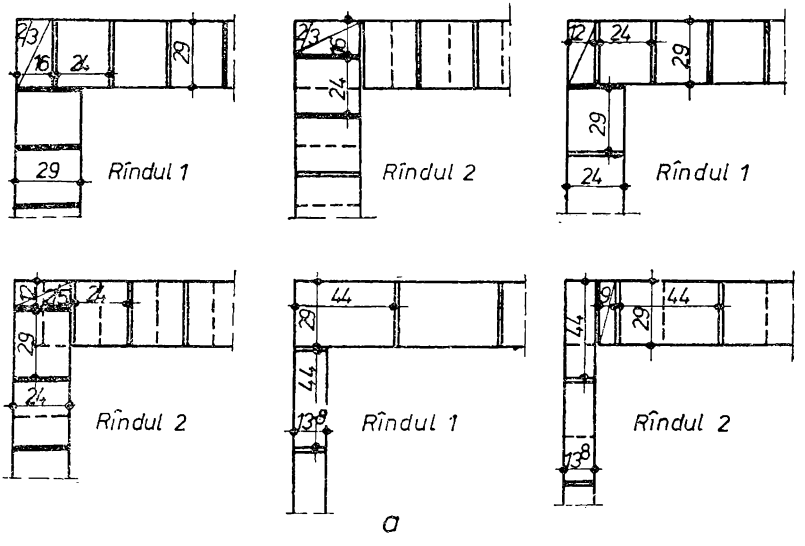
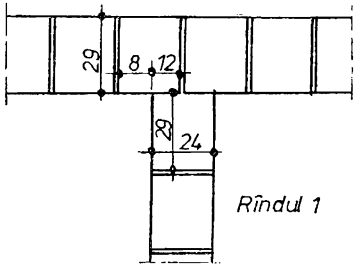
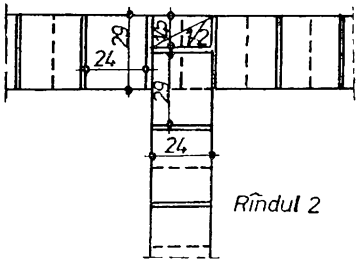


Fig. XII.2. **Detalii de alcătuire a legăturilor la întîlniri de ziduri din blocuri mici de beton cu agregate ușoare:**

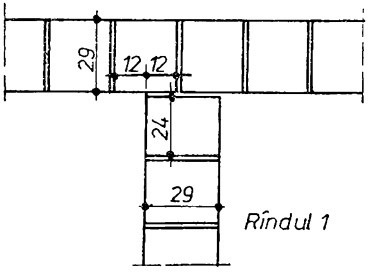
a — colțuri; *b* — ramificații; *c* — intersecții; *1* — agrafe din oțel-beton ∅ 6 mm.



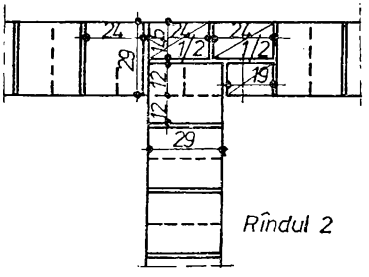
Rîndul 1



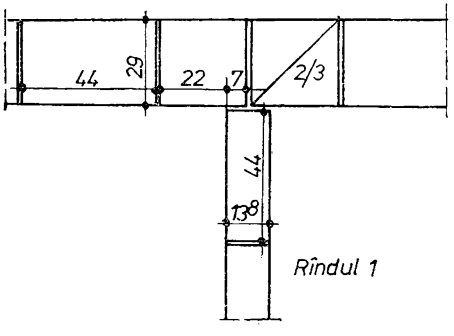
Rîndul 2



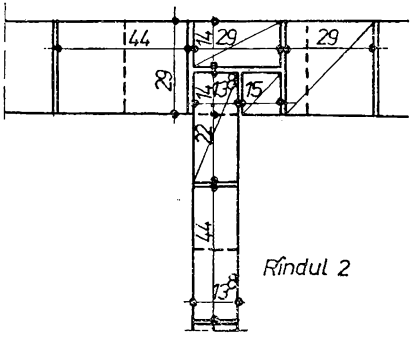
Rîndul 1



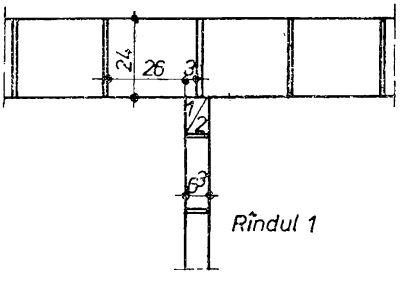
Rîndul 2



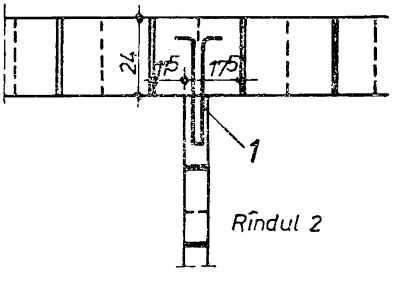
Rîndul 1



Rîndul 2



Rîndul 1



Rîndul 2

b

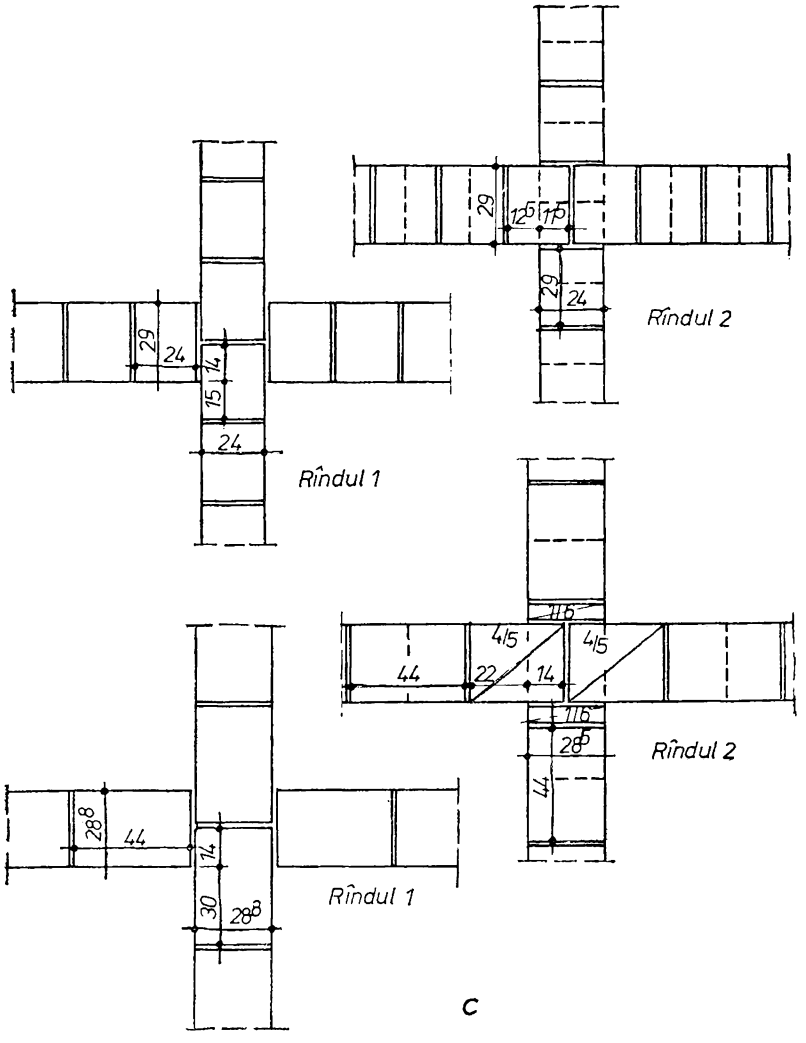


Fig. XII.2. **Detalii de alcătuire a legăturilor la întîlniri de ziduri din blocuri mici de beton cu agregate ușoare:**

a — colțuri; *b* — ramificații; *c* — intersecții; *1* — agrafe din oțel-beton ∅ 6 mm.

blocuri mici de beton cu agregate ușoare pot rămîne netencuiți; se tencuiesc în mod obligatoriu numai pereții executați din blocuri mici de beton cu diatomit, în scopul protecției lor. Înălțimea pereților trebuie să fie multiplu al înălțimii rîndului de blocuri utilizate. Cînd apare totuși necesitatea unor completări pe înălțime, acestea se vor executa din rînduri de cărămidă cu găuri verticale.

Porțiunile de zidărie alăturate stîlpilor de beton armat trebuie să fie de cel puțin 25 cm și să se ancoreze bine de stîlpi.

Zidăria coșurilor în pereții din blocuri mici de beton cu agregate ușoare se execută numai din cărămidă normală plină sau prefabricate speciale pentru coșuri. De asemenea, porțiunile de pereți expuse umidității, ca și pereții încăperilor expuse umezelii trebuie să se execute din cărămidă normală plină.

În pereții din blocuri mici de beton cu agregate ușoare se interzice să se execute șlițuri pentru conductele de instalații, prin cioplirea blocurilor.

Sub pereții de zidărie din blocuri mici cu agregate ușoare trebuie să se prevadă, în mod obligatoriu, hidroizolație orizontală.

La golurile prevăzute în acești pereți se montează ghermele din lemn impregnat, fixate cu mortar în golurile, tăiate, în blocuri, special în acest scop.

Cornișele și brîiele care depășesc fața exterioară a peretelui cu cel mult jumătate din grosimea lui, se execută din cărămizi normale pline, așezate în trepte, conform detaliilor din proiect. Cînd cornișele depășesc mai mult fața peretelui și cînd fiecare rînd al cornișei iese cu mai mult de 10 cm în raport cu rîndul inferior, este necesar să se prevadă elemente speciale de susținere (de exemplu, plăci de beton armat prefabricat), sau întreaga cornișă să fie executată din elemente speciale (de exemplu, plăci prefabricate de cornișă).

La executarea pereților din blocuri mici de beton cu agregate ușoare se utilizează blocuri întregi și fără defecte. Rosturile vor fi bine umplute cu mortar. Blocurile mici cu goluri se vor așeza întotdeauna cu golurile dispuse în jos, fiind interzis ca golurile să străbată fețele pereților.

Pereții clădirii trebuie să se execute, pe cît posibil, concomitent, asigurîndu-se în acest mod buna rigidizare a întregii clădiri.

12.1.3. ALCĂTUIREA ZIDĂRIEI DIN BLOCURI MICI ȘI PLĂCI DIN BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT (b.c.a.)

Din blocurile și plăcile de b.c.a. se pot realiza zidării cu grosimea de 7,5; 12,5; 15; 20 și 25 cm pentru pereți portanți și neportanți.

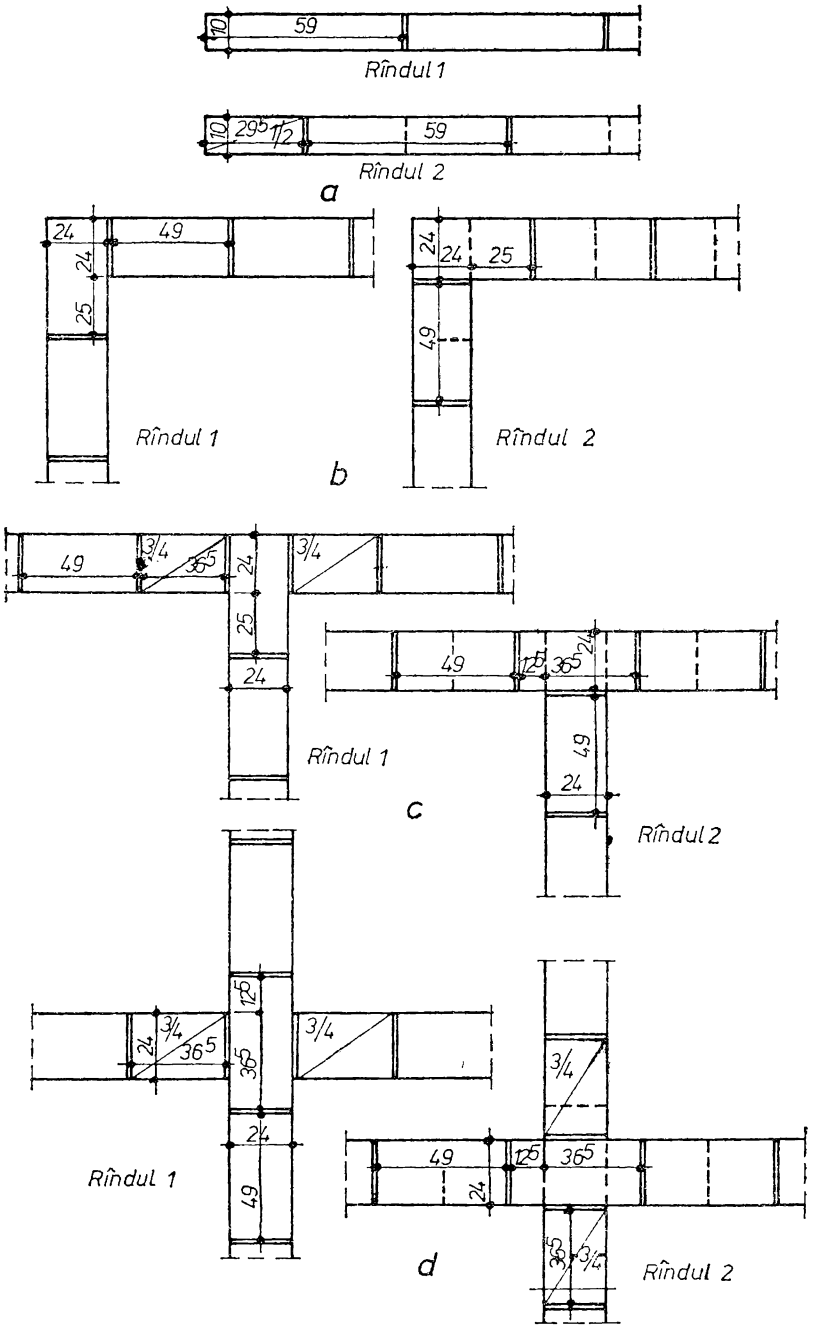


Fig. XII.3. Detalii de alcătuire a legăturilor în cîmp și la întîlniri de ziduri din blocuri mici și din plăci de b.c.a.:

a — în cîmp; *b*, *c*, *d* — la întîlniri (*b* — colțuri; *c* — ramificații; *d* — intersecții).

Alcătuirea zidăriei din blocuri mici și din plăci de b.c.a. este asemănătoare alcătuirii zidăriei de cărămidă. Zidăria se execută cu legătură obligatorie la fiecare rînd. Țeserea rosturilor verticale ale unui rînd se obține prin decalarea acestor rosturi cu 1/2 pînă la 1/4 de bloc în raport cu rosturile verticale ale rîndurilor alăturate.

În scopul realizării legăturii rosturilor, se utilizează blocuri și plăci întregi, precum și fracțiunii de blocuri și plăci întregi, obținute prin tăierea blocurilor și a plăcilor întregi la dimensiunile necesare. La pereții exteriori se interzice înlocuirea fracțiunilor de blocuri sau plăci cu cărămizi.

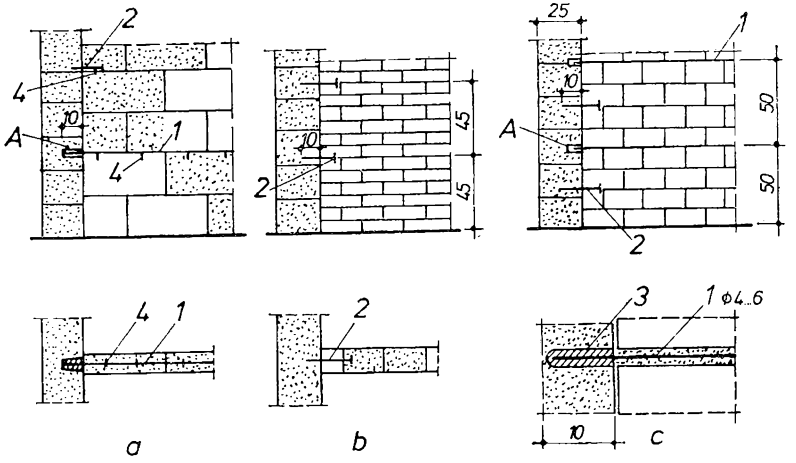


Fig. XII.4. **Detalii de alcătuire a legăturii pereților despărțitori cu pereții din blocuri mici:**

a — ramificația dintre un zid de 25 cm grosime alcătuit din blocuri mici de b.c.a., cu un zid de 7,5 cm grosime, alcătuit din plăci de b.c.a.; *b* — ramificația dintre un zid de 25 cm grosime alcătuit din blocuri mici de b.c.a, cu un zid de 12,5 cm grosime, alcătuit din cărămidă normală plină; *c* — ramificația dintre un zid de 25 cm grosime din blocuri mici de b.c.a., cu un zid de 7,5 cm alcătuit din cărămidă normală); *1* — bare de oțel-beton (Ø 4—6 mm) în rosturile pereților; *2* — cuie de 6×200 mm, bătute în blocurile de b.c.a. în dreptul rosturilor peretelui despărțitor; *3* — gaură în blocurile de b.c.a. (executată cu burghiul), pentru ancorarea armăturii în rosturi (se umple cu mortar de ciment); *4* — agrafe pentru fixarea armăturii sau a cuielor de plăcile de b.c.a.

Modul de așezare a blocurilor mici și a plăcilor de b.c.a. în rîndurile zidăriei pline diferă în raport cu grosimea zidăriei. În figura XII.3 se exemplifică realizarea zidăriei atît în cîmp, cît și la întîlnirea zidurilor. Se observă că și în acest caz, în scopul asigurării legăturii se aplică regulile din cazul zidăriei de cărămidă.

În figura XII.4 se arată modul de alcătuire a ramificațiilor dintre un zid din b.c.a. și un zid de cărămidă.

Pereții executați din blocuri de b.c.a. trebuie să aibă în mod obligatoriu soclu din beton sau zidărie de cărămidă, cu înălțimea de cel puțin 0,30 m deasupra trotuarului sau a terenului. La exterior, soclul se protejează cu o tencuială rezistentă la umiditate.

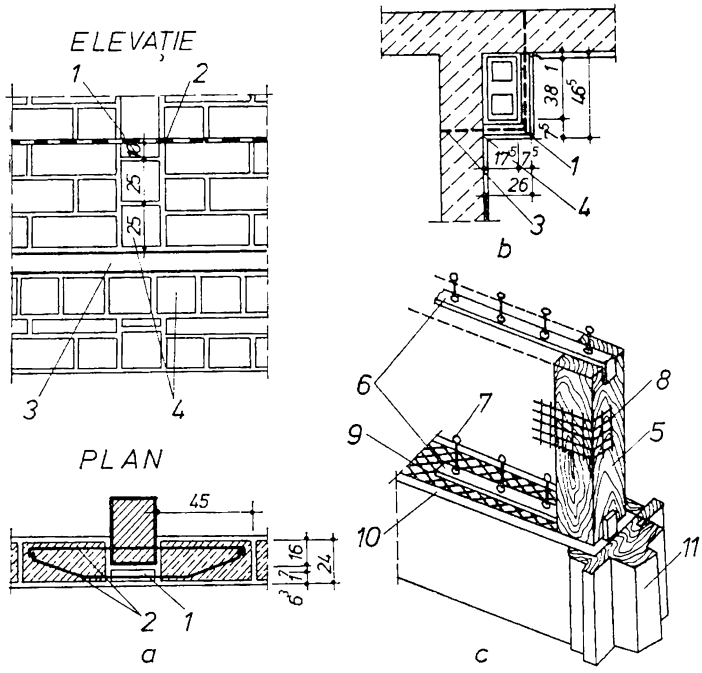


Fig. XII.5. **Detalii de alcătuire a zidăriei din blocuri mici de b.c.a.:**

a — pereți de umplutură, legătura cu stîlpii din beton armat și căptușirea acestora; *b* — detalii de coșuri de ventilație executate din elemente prefabricate; *c* — exemplu de fixare a tocurilor ușilor de lemn în pereții despărțitori din plăci de b.c.a.; *1* — plăci de b.c.a.; *2* — mustăți (∅ 6—8 mm la 60 cm) pentru ancorarea zidăriei; *3* — legături metalice în rosturi; *4* — nuturi în tencuială; *5* — ghermele din lemn impregnat (240×60×60 mm); *6* — bandă de oțel petrecută în rosturile peretelui; *7* — cui (120 mm) în tocul ușii; *8* — rabiț; *9* — placă b.c.a.; *10* — tencuială; *11* — tocul ușii.

La executarea stîlpilor dintre golurile de uși și ferestre trebuie să se utilizeze numai blocuri din b.c.a. alese.

Zidăria exterioară de umplutură se leagă de stîlpi și de diafragmele de beton armat cu ajutorul unor mustăți din oțel-beton (Ø 6—8 mm), lăsate din beton la cîte 50 cm, pe înălțime (fig. XII.5, *a*).

Placarea buiandrugilor și a centurilor din beton armat monolit se execută cu plăci de b.c.a. care se așează pe muchie în cofraje, cu rosturi verticale de 10 mm între ele.

Nu se admite executarea cornișelor din blocuri mici sau din plăci de b.c.a.; acestea se vor executa din zidărie de cărămidă sau din elemente prefabricate speciale.

Tocurile de uși și de ferestre din lemn se fixează în pereții din blocuri mici de b.c.a. cu cuie inoxidabile, avînd diametrul de 5—6 mm și lungimea de 160 mm, sau, preferabil, prin șuruburi de lemn în ghermele din material plastic.

În clădirile cu pereții din blocuri mici din b.c.a., coșurile și ventilațiile se realizează independent de zid (fig. XII.5, *b*). Coșurile se pot executa din cărămidă plină sau din elemente prefabricate din beton (tuburi și blocuri pentru canale individuale de fum și de ventilație).

În cazul pereților despărțitori din plăci de b.c.a., tocurile ușilor se fixează cu ajutorul unor ghermele din lemn impregnat, fixate cu benzi de oțel, petrecute în rosturile plăcilor de b.c.a. (fig. XII.5, *c*). Cuiele utilizate pentru fixarea tocurilor în acest caz au lungimea de120 mm.

Conductele instalațiilor interioare se montează aparent, fiind interzisă spargerea șanțurilor în zidărie. Radiatoarele și spălătoarele se montează pe suporturi verticale sau pe console fixate în zidărie în goluri executate cu burghiul (nu prin spargere cu dalta).

Conductoarele electrice se montează fie sub tencuială, fie în șanțuri executate cu o sculă specială cu care șanțurile se realizează prin zgîriere.

12.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN BLOCURI DE BETON CU AGREGATE UȘOARE ȘI DIN BLOCURI DE BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

12.2.1. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN BLOCURI MICI DE BETON CU AGREGATE UȘOARE

Tehnologia de execuție a zidăriei din blocuri de beton cu agregate ușoare este similară cu tehnologia de execuție, a zidăriei din blocuri ceramice cu goluri prezentată la § 9.2.5.

12.2.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN BLOCURI MICI DE BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT (b.c.a.)

Particularitățile structurii b.c.a. impun respectarea riguroasă a unor anumite reguli tehnologice care, fără a se deosebi de cele referitoare la zidăria de cărămidă, în cazul betonului celular au un rol hotărîtor în asigurarea calității lucrărilor de zidărie și de tencuieli.

Lucrările de zidărie din blocuri mici se execută la temperaturi exterioare de cel puțin +3°C.

Zidăria se execută din blocuri întregi sau din fracțiuni de blocuri care se obțin pe șantier prin tăierea cu ferăstrăul sau cu ghilotina. Folosirea fracțiunilor de bloc obținute prin spargerea cu ciocanul, toporul etc. este interzisă.

Pentru a se evita concentrări de eforturi și pentru a asigura o omogenizare corespunzătoare zidăriei, rosturile verticale și cele orizontale trebuie să aibă o grosime constantă de 10 mm. Umiditatea blocurilor în momentul punerii lor în lucrare este limitată la maximum 20% în greutate. Produsele cu umiditate mai mare se depozitează pînă la realizarea umidității corespunzătoare.

Pentru motivele arătate, blocurile se depozitează pe șantier pe platforme de balast nivelate și se acoperă cu folii de polietilenă etc., pentru a le proteja împotriva umidității din sol și din precipitații.

Zidăria din blocuri mici se execută cu mortar marca M 25 sau marca M 10 și respectiv cu mortar adeziv cu compoziția 1 : 3 : 1 : 1 (aracet DP 25, D 50: nisip 0—1 mm; nisip 1—3 mm și apă) exprimată în volume. Consistența mortarului determinată cu conul-etalon poate varia de la 10 la 13.

În ultimul timp este din ce în ce mai utilizată zidăria din blocuri mici din b.c.a. cu rosturi subțiri din mortar adeziv cu compoziția 1 : 3 : 1 : 1 (aracet DP 25, D 50, C.P.M.B.: nisip 0—1 mm, nisip 1—3 mm: apă) exprimată în volume, cu consistența de 12 cm, măsurată cu conul etalon.

În timpul executării pereților trebuie să se aibă în vedere ca între diferitele porțiuni ale pereților să nu existe diferențe de înălțimi mai mari decît 1,50 m.

La terminarea executării stîlpilor de zidărie dintre goluri trebuie să se monteze buiandrugii, iar deasupra acestora trebuie să se execute zidăria a cel puțin două rînduri de blocuri interzicîndu-se a se lăsa stîlpii fără a fi rigidizați la partea lor superioară.

Între executarea zidăriei de la un nivel și executarea zidăriei din aceeași zonă la nivelul superior se lasă 3—4 zile, timp destinat întăririi suficiente a zidăriei.

Zidirea propriu-zisă a blocurilor mici de b.c.a. se face în același fel ca la zidăria din blocuri ceramice cu goluri verticale prezentată la § 9.2.5.

Capitolul XIII

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN PIATRĂ NATURALĂ

După forma și dimensiunile pietrelor și după modul de așezare în zidărie, se pot executa zidării: din piatră brută, din piatră cioplită, din piatră lucrată, mixte.

13.1. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN PIATRĂ BRUTĂ

Aceste zidării se alcătuiesc din piatră de carieră sau bolovani de rîu în forme neregulate, așa cum se scot din carieră sau din rîu. Pietrele se cioplesc ușor cu ciocanul, pentru a se putea așeza cît mai bine în zidărie, îndepărtîndu-se părțile pămîntoase moi sau fisurate.

Grosimea zidăriilor portante va fi de cel puțin 60 cm, cînd se execută din piatră brută spartă neregulat sau bolovani de rîu și de cel puțin 50 cm pentru cele din piatră brută cu două fețe plane și paralele; mortarul întrebuințat va fi de var și ciment, cel puțin de marcă 10.

După modul și felul de așezare a pietrelor, zidăriile din piatră brută pot fi cu rosturi orizontale sau de formă poligonală.

13.1.1. ZIDĂRIA DIN PIATRĂ BRUTĂ CU MORTAR, CU ROSTURI ORIZONTALE

La zidăria din piatră brută cu mortar, cu rosturi orizontale (fig. XIII.1, *a*) rosturile au 2—5 cm grosime, iar pentru o bună legătură este necesar ca cel puțin la fiecare 2 m înălțime să se introducă un rînd sau două de pietre cu forme regulate, cu rosturi orizontale (fig. XIII.1, *b*).

Pietrele din același rînd se aleg astfel ca să aibă toate aceeași înălțime. Rîndurile conținînd pietre cu coadă mai lungă trebuie să alterneze cu rînduri conținînd pietre cu coadă mai scurtă, iar rosturile verticale trebuie să fie țesute.

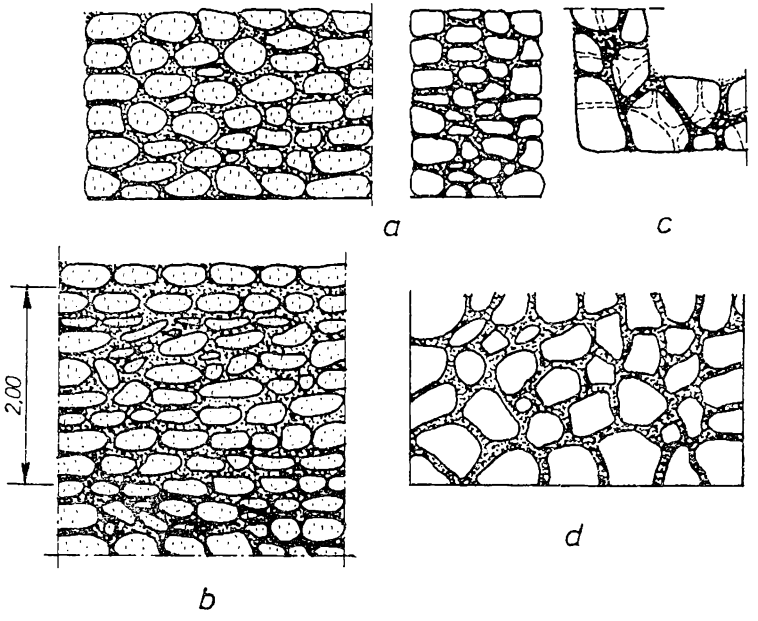


Fig. XIII.1. **Zidărie din piatră brută:**
a, b, c — zidărie din piatră brută cu mortar, cu rosturi orizontale (*a, b* — alcătuirea zidăriei în cîmp; *c* — alcătuirea zidăriei la colțuri); *d* — zidărie din piatră brută poligonală; liniile punctate reprezintă legătura la asiza inferioară.

Pietrele de la muchii și colțuri se aleg și se cioplesc ca să prezinte două fețe mai plane la echer (fig. XIII.1, *c*); rosturile orizontale pe fețele văzute trebuie să aibă adîncimea de 10—15 mm.

Aceste zidării se întrebuințează la fundații, ziduri de împrejmuiri, pereuri, socluri etc.

Înainte de a fi așezate în operă, blocurile se curăță și se udă cu apă, pentru o mai bună aderență a mortarului. Primul strat al zidăriei se execută din pietre cît mai mari și de forme regulate. Peste el se așterne un strat de mortar plastic, în care se așază apoi blocurile de piatră ale rîndului următor, urmărind țeserea rosturilor și legătura lor în toată grosimea zidăriei. Pentru aceasta este

bine să se aşeze mai întîi pietrele în uscat, găsindu-le poziţia cea mai bună de legătură în rîndurile inferioare. După aceea se întinde stratul de mortar şi se aşază din nou pietrele. Execuţia începe cu rîndurile exterioare; spaţiile mai mari dintre pietre se umplu cu piatră spartă, iar rosturile se umplu cu mortar. Blocurile se îndeasă apoi prin batere uşoară cu maiul.

Peste fiecare rînd de blocuri se aşază, cu ajutorul mistriei, un strat de mortar, iar apoi rîndul următor de blocuri.

Pentru executarea colţurilor şi încrucişărilor, se folosesc blocuri din piatră cu dimensiuni cît mai mari şi se urmăreşte să se asigure legătura rosturilor în şirurile vecine, prin întreruperea alternativă a rîndurilor după cele două direcţii.

La întreruperea lucrului nu trebuie lăsat aşternut mortar, iar la reluarea lucrului mortarul trebuie să fie aşternut după ce zidăria executată a fost bine udată.

Zidăria din piatră brută se execută de către o formaţie de lucru alcătuită dintr-un muncitor calificat (zidar), care trasează, întinde sfoara şi aşază rîndurile din exterior şi un ajutor care întinde mortarul cu canciocul şi execută rîndurile de umplutură din interior.

13.1.2. ZIDĂRIA DIN PIATRĂ BRUTĂ POLIGONALĂ

Această zidărie se execută numai din piatră. Pietrele au faţa văzută cu muchiile de cel puţin 15 cm, iar muchia cea mai lungă nu trebuie să depăşească cu mai mult de 1 1/2 dimensiunea celei mai mici.

Faţa văzută a pietrelor trebuie să fie o figură cu unghiuri ieşinde, care să se adapteze cît mai bine unghiului intrînd format de două pietre alăturate. Se va evita pe cît posibil completarea cu bucăţi de piatră.

Pietrele se aşază astfel ca în nici un punct să nu se întîlnească mai mult de trei rosturi, iar rosturile să nu fie dintr-o linie continuă verticală.

Aceste zidării se utilizează la aceleaşi elemente de construcţie ca şi zidăria din piatră brută, însă numai în elevaţiile construcţiilor.

Pentru realizarea legăturii, pietrele suprapuse alternează (una cu coada lungă, una cu coada scurtă). Pietrele cu cozile scurte au lungimea de cel puţin 25 cm, iar cele cu cozi lungi de cel puţin 35 cm.

Faţa văzută a zidăriei se finisează prin umplerea rosturilor cu mortar sau se rostuieşte (fig. XIII.1, *d*).

13.2. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN PIATRĂ CIOPLITĂ

Această zidărie este alcătuită din pietre de carieră care în prealabil au fost cioplite.

Fața văzută este cioplită din gros, cu muchiile vii cît mai paralele. Pe fețele laterale, blocurile sînt cioplite din ciocan, la echer, pe 3—7 cm, pentru a putea fi așezate în bune condiții în zidărie.

Masa blocurilor de piatră nu trebuie să depășească 25—30 kg, astfel ca să poată fi manevrate de un singur om.

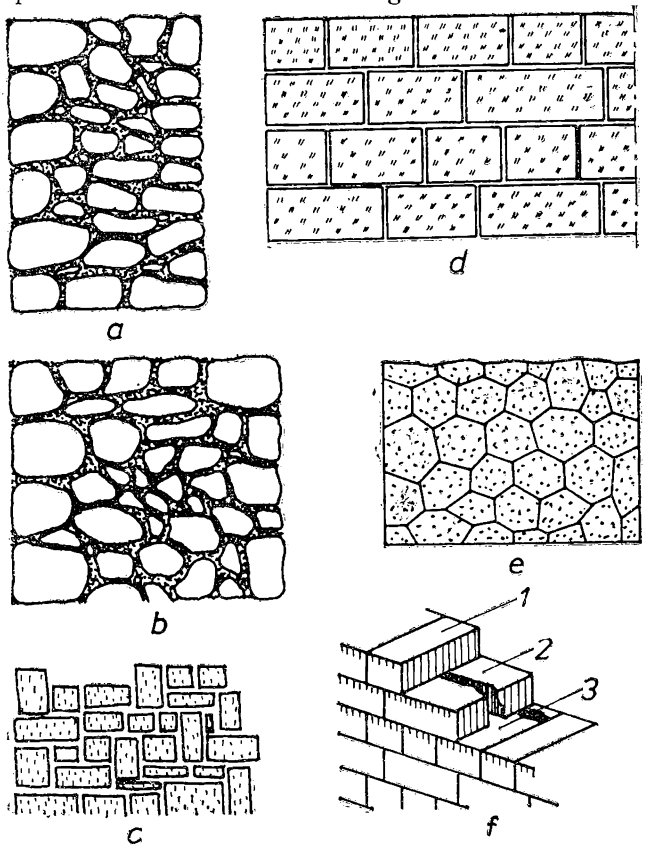


Fig. XIII.2. **Zidărie din piatră cioplită și din piatră prelucrată:**

a, b, c — din piatră cioplită (*a* — cu o față văzută; *b* — cu ambele fețe văzute; *c* — zidărie modernă); *d, e, f* — zidărie din piatră lucrată (*d* — din moloane; *e* — din piatră cu aspect de mozaic-poligonală; *f* — din piatră de talie).

Mortarul întrebuințat este de var și ciment, de cel puțin marcă 10.

Zidăriile de piatră cioplită se lucrează cu rosturi orizontale continue și rosturi verticale întrerupte cu țesătura normală. Grosimea rosturilor la fața văzută este de 1,5—3 cm.

Pentru reducerea tasărilor se va păstra, pe cît posibil, continuitatea rîndurilor, orizontale, iar la fiecare 2 m se introduce un rînd de piatră cioplită pe toată grosimea.

La zidăria din piatră cioplită, prevăzută cu o singură față văzută, se execută din piatră cioplită numai paramentul, iar spatele din piatră brută (fig. XIII.2, *a*); în cazul a două fețe văzute, se păstrează corespondența rîndurilor pe cele două fețe văzute, asigurîndu-se ca în același rînd, la o coadă scurtă pe o față să corespundă o coadă lungă pe fața opusă (fig. XIII.2, *b*).

Zidăriile din piatră cioplită sînt întrebuințate la aceleași fel de lucrări ca și cele din piatră brută.

Se mai poate executa zidăria de piatră cioplită astfel încît unele pietre din fața văzută să fie așezate pe latura mică, avînd atît rosturile orizontale, cît și cele verticale întrerupte. Rosturile pot coincide pe înălțimea a cel mult două rînduri, iar la fiecare 2 m înălțime un rost orizontal se execută continuu. Acest tip de zidărie se numește *zidărie modernă* (fig. XIII.2, *c*). Blocurile se așează mai întîi în uscat după care sînt ridicate și se întinde stratul de mortar și în el se așază din nou blocurile, îndesîndu-le cu lovituri de ciocan pînă ce mortarul iese din rosturi. Se așterne stratul de mortar pentru umplerea rosturilor verticale și formarea rostului orizontal și se continuă operația de zidire, după ce stratul orizontal a fost nivelat cu dreptarul, urmărindu-se țeserea rosturilor verticale.

Pe rînduri, zidirea începe cu așezarea blocurilor exterioare folosind blocurile cioplite, după care golurile dintre acestea se umplu cu piatră neregulată sau brută.

Muchiile de la colțuri, intersecții, ramificații, golurile de uși și ferestre trebuie să fie drepte și cu unghiuri regulate.

13.3. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI DIN PIATRĂ LUCRATĂ

Această zidărie este alcătuită din pietre de carieră, prelucrate în forme regulate; fața văzută se prelucrează înainte de punerea blocurilor în operă.

Pietrele nu trebuie să aibă defecte (găuri, crăpături, vine, incluziuni de argilă sau de oxid de fier etc.) și trebuie să prezinte o față curată.

După modul de prelucrare a blocurilor și după felul de așezare a pietrelor, zidăriile din piatră lucrată pot fi alcătuite din moloane, din piatră cu aspect de mozaic (poligonale) și din piatră de talie.

13.3.1. ZIDĂRII DIN MOLOANE

Aceste zidării sînt alcătuite din moloane lucrate avînd o față dreptunghiulară lucrată regulat (paramentul).

Cele 4 fețe laterale sînt lucrate regulat la echer pe o adîncime de 3—7 cm, iar dimensiunile lor trebuie astfel alese încît blocurile să poată fi manipulate de un singur om.

În raport cu dimensiunile și locul pe care-l ocupă într-o construcție, moloanele pot fi: • *obișnuite sau cu coadă scurtă, cu o singură față văzută;* • *butise cu coadă lungă, cu o singură față văzută;* • *curmezișuri, avînd coada cît grosimea zidului și două fețe văzute, care străbat complet zidul.*

Grosimea rosturilor în fața văzută este de 1—1,5 cm.

Zidăriile din moloane pot avea ambele fețe văzute lucrate sau numai o față lucrată curat și cealaltă lucrată brut.

Fața văzută se prelucrează șpițuită din gros, șpițuită fin, buceardată, rașchetată, frecată etc., prelucrîndu-se toată suprafața pietrei, cu chenar sau cu bosaje, conform proiectului. Aceste zidării se întrebuințează la clădiri mai importante, însă numai în elevație (fig. XIII.2, *d*).

13.3.2. ZIDĂRII DIN PIATRĂ CU ASPECT DE MOZAIC (POLIGONALE)

Aceste zidării sînt alcătuite din blocuri avînd aceleași caracteristici ca și moloanele; se lucrează în același mod, cu deosebirea că fața văzută este poligonală în loc să fie dreptunghiulară.

Zidăriile trebuie să îndeplinească aceleași condiții de alcătuire ca și zidăria de moloane regulate și în plus a celor pentru zidăria din piatră brută poligonală (opus incertum).

Fața văzută va fi alcătuită din pietre care au în parament forme poligonale cît mai regulate, fiecare piatră adaptîndu-se exact la unghiul intrînd format de pietrele pe care ea se reazemă (fig. XIII.2, *e*).

13.3.3. ZIDĂRII DIN PIATRĂ DE TALIE

Aceste zidării sînt alcătuite din blocuri de formă regulată, avînd diferite grade de prelucrare, impuse de prevederile proiectului și de destinația construcției la care se folosesc.

Pietrele sînt prelucrate pe patru fețe (cele laterale), cinci fețe (cele laterale și fața văzută) sau șase fețe.

Pe fețele laterale, pietrele sînt lucrate cu dalta cu vîrf (spițul) sau cu ciocanul dințat (bucearda); fața văzută poate fi lucrată din gros, în bosaje, spițuită, buceardată sau cu dalta și apoi șlefuită, lustruită etc.

Blocurile cu cel puțin o dimensiune de 0,70 m, trebuie să fie tăiate cît se poate de exact, conform cu detaliile și profilele date în proiectul lucrării, să aibă muchiile vii și întregi, lipsite de orice crăpături.

Aparejajul acestor zidării va fi cel stabilit prin proiect; în orice caz, la țesere se vor respecta regulile de legătură obișnuite la orice zidărie.

Pentru o bună legătură transversală a zidurilor se vor prevedea butisele *1*, avînd coada de 1,5 ori mai mare decît a blocurilor obișnuite *2*, și curmezișurile *3* cu coada egală cu grosimea zidului (fig. XIII.2, *f*).

Grosimea rosturilor va fi de 2—5 mm; se va folosi mortar cu ciment, cel puțin de marcă 25.

Blocurile de piatră lucrată se așază inițial pe pene din lemn sau metalice, care se scot numai după ce mortarul s-a întărit. În unele cazuri, penele rămîn înglobate în stratul de mortar. Mortarul, în stare fluidă, se toarnă în rosturi pe la partea superioară sau direct, prin ridicarea blocurilor așezate inițial în uscat. Rosturile vizibile se rostuiesc iar fețele văzute se prelucrează în diferite moduri. Urmele de mortar de pe fețele văzute se îndepărtează prin curățire cu o soluție de 5—10% acid sulfuric, iar după aceea cu apă sub presiune.

Capitolul XIV

LUCRĂRI DE CONSOLIDARE A STRUCTURILOR DE ZIDĂRIE

Construcțiile pot fi deteriorate din cauza unei fundări pe terenuri necorespunzătoare, încărcate peste rezistența ce o pot suporta, a încărcărilor neegale în lungimea aceluiași zid, a infiltrațiilor de apă în terenul de fundare, a defecțiunilor de execuție și de proiectare, precum și a cutremurelor de pămînt.

Consolidarea construcțiilor necesită, în prealabil, o analiză amănunțită a deteriorărilor, a cauzelor acestora și a comportării în ansamblu a construcției.

Consolidarea clădirilor se începe de la partea inferioară a structurii (subsol sau parter) și se continuă pe numărul de etaje pe care proiectantul îl apreciază ca necesar.

În cazul soluțiilor de consolidare se pot introduce elemente suplimentare (diafragme, stîlpi sau grinzi), pentru îmbunătățirea comportării structurii.

Ori de cîte ori este posibil se urmărește reducerea încărcărilor prin eventuala renunțare la unele din etajele superioare sau prin alte măsuri (de ex. dezafectarea unor instalații grele situate la etajele superioare etc.).

Prin proiect se precizează ordinea de execuție a lucrărilor de consolidare, în așa fel încît să nu se pericliteze stabilitatea construcției avariate.

14.1. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A CONSOLIDĂRII LA FUNDAȚII

Consolidarea fundației unei construcții se face prin subzidiri în următoarele cazuri:

— *în urma cedării unei fundații existente;*

— *pentru executarea unei fundații noi mai adînci, lîngă o fundație existentă, ceea ce necesită coborîrea tălpii acesteia la cota de fundare a celei noi.*

Subzidirile locale se pot executa uneori și la partea inferioară a pereților din zidărie de cărămidă, pentru înlăturarea igrasiei etc.

Pentru subzidirea fundațiilor se execută următoarele operații principale: • *săparea pămîntului;* • *sprijinirea malurilor și a zidurilor;* • *subzidirea fundației;* • *desfacerea sprijinirilor;* • *executarea umpluturilor de pămînt.*

Deoarece mărimea subzidirii, metodele de lucru, felul sprijinirilor etc. diferă de la caz la caz, lucrările de subzidire se execută numai după detalii special întocmite. Aceste lucrări trebuie să fie executate cu multă atenție, deoarece ele au o influență directă asupra rezistenței clădirii.

Subzidirile se pot realiza în două moduri: pe porțiuni scurte sau pe porțiuni lungi.

14.1.1. SUBZIDIRI PE PORȚIUNI (TRONSOANE) SCURTE

Executarea lucrărilor prin această metodă se face împărțind lungimea fundației în porțiuni scurte de 1,50 — 2,00 m care se

lucrează succesiv. În acest fel, în timp ce pe o porțiune fundația este dezvelită, pe celelalte porțiuni, care au fost lucrate sau urmează a fi lucrate, fundația este activă, deoarece talpa ei se găsește în contact cu terenul de fundare (fig. XIV.1, *a*).

Pentru executarea subzidirii se sapă mai întîi un șanț de lucru paralel cu fundația, avînd lățimea de circa 1,20 m, astfel încît să se poată lucra în el; șanțul se sapă, de obicei, numai pe lungimea tronsonului în curs de execuție, pînă la adîncimea prevăzută în proiect. Apoi se scoate pămîntul de sub talpa fundației, executîndu-se în același timp sprijinirile necesare.

Construcția de deasupra și de pe laturile subzidirii se sprijină și se consolidează avînd însă grijă ca aceste sprijiniri să nu împiedice lucrările de subzidire.

Deplasarea zidurilor pe verticală poate fi împiedicată prin executarea unei sprijiniri din popi și contrafișe, fixîndu-se de popi niște călcîie care se incastrează în zidărie (fig. XIV. 1, *b*). Călcîiele sînt piese de lemn din esență tare, prinse de popi prin praguri și buloane (fig. XIV. 1, *c*). Datorită incastrării în zid, călcîiele împiedică deplasarea zidăriei pe verticală.

Popii și contrafișele se reazămă pe o talpă de lemn așezată pe pămînt; îmbinarea populului de talpă se face prin cep, iar a contrafișei printr-un călcîi.

Pentru a înlătura posibilitatea de răsturnare a zidurilor (în special la calcane înalte) se procedează la proptirea acestor ziduri pe înălțimea lor. Sistemul de sprijinire poate fi alcătuit din grinzi verticale, contrafișe și clești (fig. XIV. 1, *d*). Distanța între proptele, în lungul zidului, este de 2,00 — 2,50 m. Grinzile verticale se aplică direct pe zid, după ce s-a curățat mai întîi tencuiala din dreptul lor. Contrafișele (spraițurile) se sprijină în zid întotdeauna în dreptul unui planșeu. Pentru aceasta trebuie ca axa zidului, axa planșeului și axa contrafișei să se intersecteze în același punct.

Sprijinirile în groapa de fundație au rolul să împiedice surparea malurilor în timpul lucrului precum și răsturnarea fundației sub efectul împingerii pămîntului (înspre partea dezvelită a fundației).

Se montează apoi un cofraj lateral și se procedează la turnarea și compactarea betonului în tronsonul respectiv.

Pentru a înlătura posibilitatea de tasare a zidăriei de deasupra subzidirii, legătura între betonul nou turnat și cel vechi se face

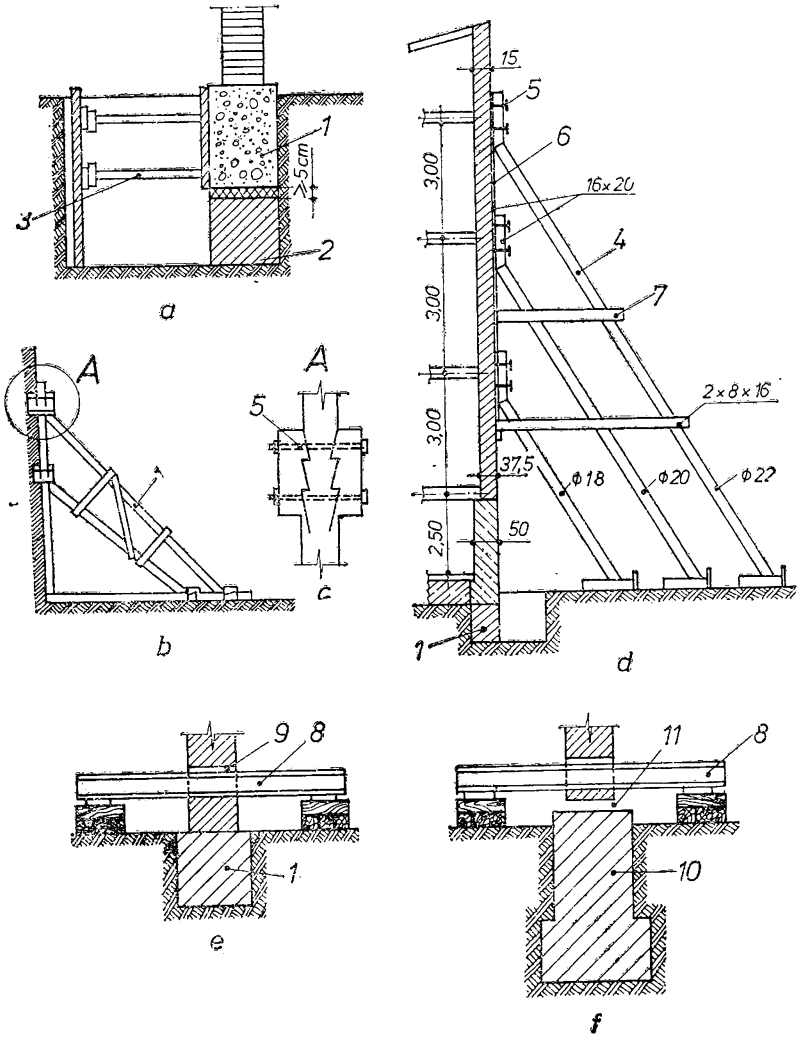


Fig. XIV.1. **Consolidarea fundațiilor:**

a, *c*, *f* — subzidiri (*a* — pe tronsoane scurte; *e*, *f* — pe tronsoane lungi); *b*, *c*, *d* — sprijiniri verticale (*b* — pentru a împiedica deplasarea zidurilor; *c* — detaliu; *d* — la calcane); *1* — fundație existentă; *2* — subzidire; *3* — sprijiniri în groapa de fundație; *4* — contrafișe; *5* — bulon; *6* — grindă; *7* — cleşti; *8* — grinzi metalice; *9* — placă metalică; *10* — fundație nouă; *11* — rost orizontal pentru împănare.

prin împănare; împănarea se execută pe o înălțime de minimum 5 cm (cu beton uscat, pene de oțel). După întărirea betonului se trece la executarea altui tronson.

14.1.2. SUBZIDIREA PE PORȚIUNI (TRONSOANE) LUNGI

În acest caz, fundația care trebuie subzidită se descarcă total de sarcini. Sarcinile sînt preluate prin intermediul unor reazeme alcătuite din grinzi metalice (fig. XIV. 1, *e, f*).

Pentru aceasta, pe lungimea peretelui se execută mai întîi o serie de străpungeri în zidărie prin care trec grinzile metalice, care reazemă la capete pe tălpi de lemn. Pentru fiecare străpungere se prevăd cîte două grinzi care sînt asamblate cu buloane. La partea superioară a grinzilor se așază o placă metalică pentru a se realiza un contact cît mai perfect cu zidăria. Sub tălpile grinzilor, în dreptul fiecărui reazem trebuie să se execute o bună împănare.

Grinzile se dimensionează astfel încît să suporte încărcarea integrală transmisă prin zid, iar fundația să poată fi descărcată. În acest mod, lucrările de subzidire se pot executa sub nivelul grinzilor, independent pe toată lungimea sprijinită.

În mod asemănător, legătura dintre betonul nou și cel vechi se execută prin împănare, lăsîndu-se pentru aceasta un rost orizontal pe o înălțime de minimum 5 cm.

14.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A CONSOLIDĂRILOR LA STRUCTURILE DIN ZIDĂRIE

Lucrările de consolidare a zidăriilor se execută pe baza unui proiect de consolidare a ansamblului clădirii.

Execuția lucrărilor începe numai după stabilirea completă a deformațiilor structurii, ceea ce se controlează prin martori sau măsurători succesive cu deformetrul la nivelul fisurilor.

Avariile caracteristice ale zidăriilor portante sînt: ◦ fisurarea *după direcția uneia sau ambelor diagonale;* ◦ *fisuri orizontale în zona mediană pe înălțimea peretelui;* • *dislocarea și sfărîmarea parțială a zidăriei;* • *apariția fisurilor la intersecții, ramificații și colțuri, care afectează conlucrarea pereților;* ◦ *striviri locale la nivelul reazemelor altor elemente;* ◦ *forfecarea stîlpilor de zidărie și a plinurilor dintre golurile de ferestre.* Pereții de zidărie pot prezenta concomitent mai multe avarii de tipul celor menționate.

Consolidarea zidăriilor care prezintă fisuri importante izolate (dar care nu formează o rețea generală) se poate face prin: cămășuirea întregului perete, tiranți metalici, consolidări locale cu plase sudate aplicate în dreptul fisurii, prin injectare cu mortar fluid de ciment, cusături cu ștrepi de beton, prindere cu scoabe etc.

Cămășuirea zidăriei (fig. XIV.2, *a*) se execută prin aplicarea pe cele două fețe ale acesteia a două plase sudate din STM ∅ 3 mm cu ochiuri de 15—20 cm. Plasele se leagă între ele cu agrafe de oțel-beton de ∅ 6 mm prevăzute cu ciocuri care se introduc prin găuri executate în acest scop în zidărie, la intervale de 50—60 cm pe ambele direcții. Găurile se execută cu bormașina și au diametrul de 25—30 mm pentru a putea fi umplute cu mortar.

Cămășuirea se execută cu mortar marca 50, prin aplicarea mecanizată cu pompa de mortar, cu care se umplu atît crăpăturile din zidărie cît și golurile prin care s-au introdus agrafe. Operația de cămășuire este precedată de îndepărtarea cărămizilor sfărîmate, a tencuielii și curățirea rosturilor după care zidăria este periată și spălată.

Fisurile izolate se repară ca în figura XIV. 2, *b*, cu două plase sudate cu ochiuri de 10 cm, aplicate în lungul fisurii și legate între ele cu agrafe conform procedeului arătat anterior.

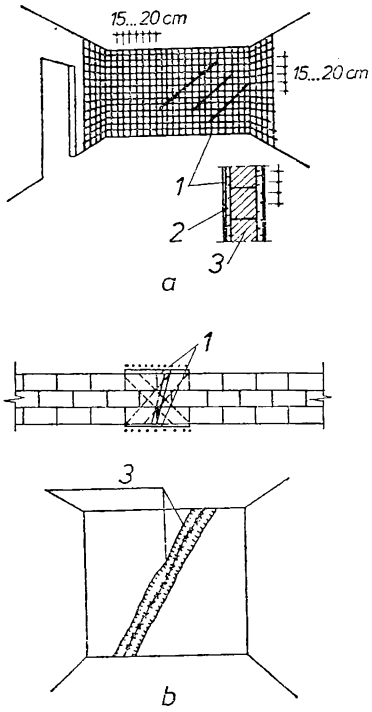


Fig. XIV.2. Detalii de consolidare a zidăriilor:

a — cămășuirea zidăriei; *b* — repararea fișurilor izolate cu două plase sudate cu ochiuri de 10 cm aplicate în lungul fisurii (vedere și secțiune); *c* — consolidarea legăturii între pereții portanți, cu bare de armătură și injectarea cu mortar de ciment; *d* — montarea ștuțurilor în zidărie pentru injectarea acesteia cu mortar de ciment; *e* — consolidarea legăturilor între pereții portanți; *f*, *g*, *h* — consolidarea zidăriei la colțuri și intersecții (*f*, *g* — la colțuri — vedere și secțiune; *h* — la intersecții); *1* — plasă sudată cu ochiuri de 15—20 cm; *2* — tencuială din mortar de ciment; *3* — agrafe de legătură între plase; *4* — bare de armătură; *5* — injecții cu mortar; *6* — fisură străpunsă în zidărie; *7* — ștuț; *8* — mortar pentru fixarea ștuțului; *9* — găuri armate.

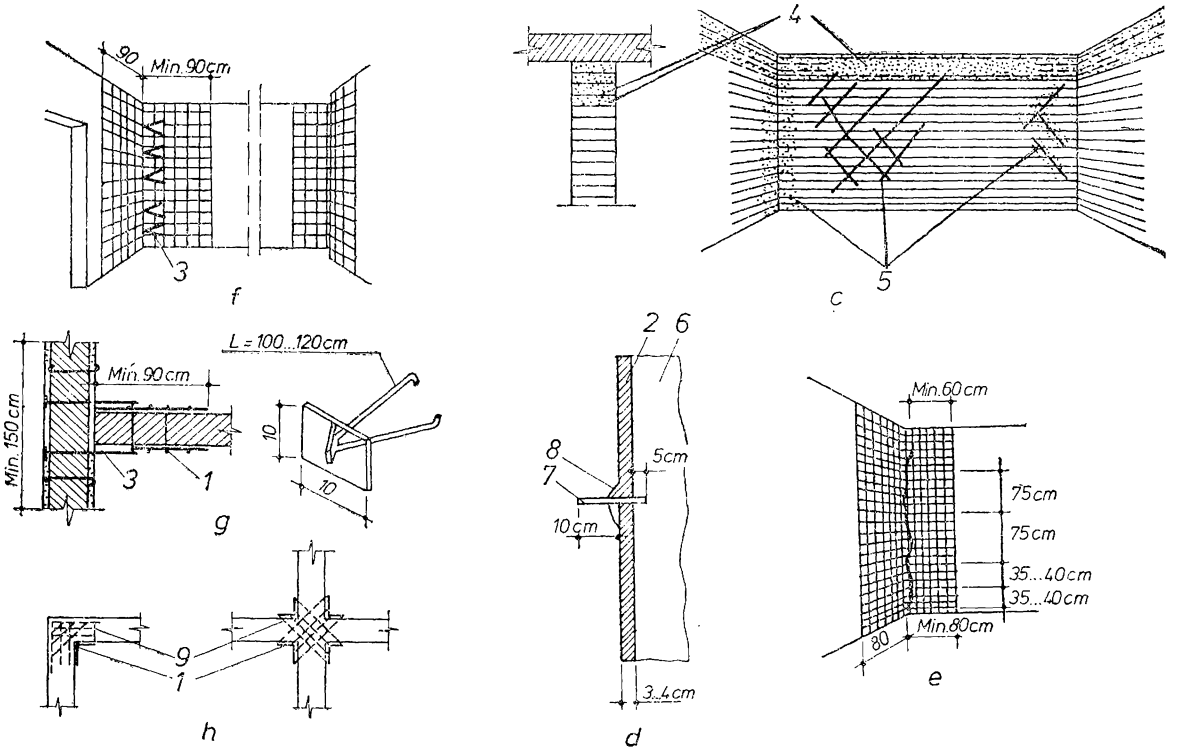


Fig. XIV.2. Detalii de consolidare a zidăriilor:

a — cămăşuirea zidăriei; *b* — repararea fisurilor izolate cu două plase sudate cu ochiuri de 10 cm aplicate în lungul fisurii (vedere şi secţiune); *c* — consolidarea legăturii între pereţii portanţi, cu bare de armătură şi injectarea cu mortar de ciment; *d* — montarea ştuţurilor în zidărie pentru injectarea acesteia cu mortar de ciment; *e* — consolidarea legăturilor între pereţii portanţi; *f, g, h* — consolidarea zidăriei la colţuri şi intersecţii (*f, g* — la colţuri — vedere şi secţiune; *h* — la intersecţii); *1* — plasă sudată cu ochiuri de 15—20 cm; *2* — tencuială din mortar de ciment; *3* — agrafe de legătură între plase; *4* — bare de armătură; *5* — injecţii cu mortar; *6* — fisură străpunsă în zidărie; *7* — ştuţ; *8* — mortar pentru fixarea ştuţului; *9* — găuri armate.

Atît pereții cu fisuri izolate, cît și cei care prezintă o rețea deasă, neregulată, de fisuri pot fi consolidați prin injectarea în zidărie a unui mortar marca 300 (fig. XIV. 2, *c*). În acest scop fisurile se curăță de praf cu un jet de aer comprimat, se spală cu apă, după care pe zidăria degradată, pe ambele fețe, se aplică un strat de mortar de ciment de 3—4 cm grosime. Concomitent cu tencuirea, în fisuri se introduc, pe o adîncime de ≈ 5 cm, ștuțurile prin care urmează să se facă injectarea. Ele se montează ca în figura XIV. 2, d, la intervale de 1,00—1,50 m în lungul fisurii, și se fixează cu mortar. Presiunea de injectare nu va depăși 3 at. Injectarea se face inițial prin țeava situată la baza fisurii. După ce mortarul a început să se scurgă în afară prin țeava următoare, primul ștuț se astupă cu un dop și injectarea se continuă prin ștuțul următor. Operația se repetă prin injectarea mortarului succesiv prin fiecare ștuț.

Legăturile dintre pereții portanți se consolidează ca în figura XIV. 2, *e* prin aplicarea procedeului descris, sau ca în figura XIV. 2, *c*. În acest din urmă caz se curăță de mortar două rosturi orizontale dintre cărămizile de la partea superioară a zidăriei în care se introduc două bare de oțel-beton; la partea superioară a zidăriei se injectează mortar de ciment fluid, conform tehnologiei arătate.

La colțuri și intersecții legăturile dintre pereți se consolidează cu plase sudate ancorate între ele cu bare de oțel-beton introduse în rosturi orizontale prin găuri perforate (fig. XIV. 2, *f, g, h*), în trei secțiuni pe înălțimea zidăriei.

La zidăriile la care din diferite motive nu pot fi aplicate procedeele arătate, consolidarea se poate face prin îndepărtarea treptată, începînd de jos, a cărămizilor degradate din dreptul fisurilor și rezidirea zonei respective. Se va acorda o atenție deosebită asigurării legăturilor dintre zidăria existentă și cea nouă prin udarea cărămizilor, umplerea completă a rosturilor cu mortar etc.

Consolidarea zidăriei fisurate, cu dislocări ale cărămizilor numai la nivelul fisurii, se poate face cu 3—4 ștrepi de beton.

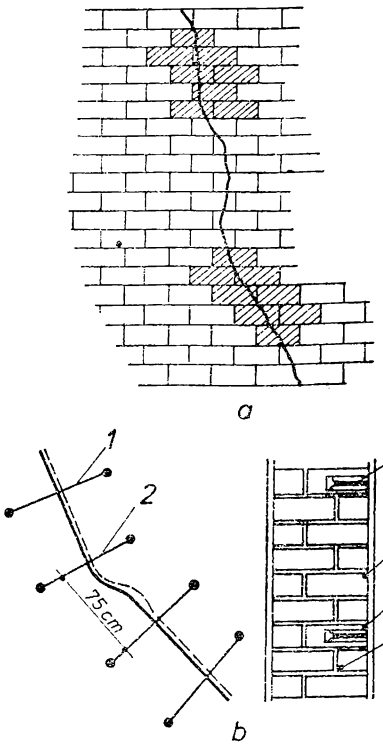
În acest scop, începînd de jos, se îndepărtează pe înălțimea a 3—4 asize cărămizile degradate din dreptul fisurii și se înlocuiesc cu beton marca 100, ca în figura XIV. 3, *a*. Intervalele dintre ștrepi se zidesc din nou cu cărămidă, urmărindu-se realizarea unei legături cît mai bune cu ștrepi și cu porțiunile nedegradate ale zidăriei.

Fisurile izolate se mai pot repara prin legarea porțiunilor de zidărie situate de o parte și de alta a fisurii cu scoabe de oțel-beton ∅ 6 mm, avînd lungimea de 80—100 cm.

Scoabele se fixează în zonele nedegradate ale zidăriei în găuri executate cu bormaşina, care se umplu ulterior cu mortar de ciment. Scoabele se montează perpendicular pe traseul fisurii la intervale de ≈ 75 cm, ca în figura XIV. 3, *b*.

Porţiunile de zidării dislocate se consolidează cu tiranţi metalici sub nivelul planşeelor curente sau imediat deasupra planşeului de peste ultimul nivel. Tiranţii se ancorează de ziduri portante exterioare nedegradate cu profile laminate, platbande aşezate pe cant etc., astfel ca să fie asigurată repartizarea eforturilor respective (fig. XIV.3, *c*).

La consolidarea pereţilor de umplutură exterioară şi interioară cu grosimea egală sau mai mare de 12,5 cm se ţine seama că aceşti pereţi, în special atunci cînd au fost bine împănaţi, rigidizează structura. În consecinţă, repararea lor prin înlocuirea porţiunilor degradate se face treptat, trecînd de la un perete la altul, evitîndu-se demolarea lor concomitentă la un acelaşi nivel.



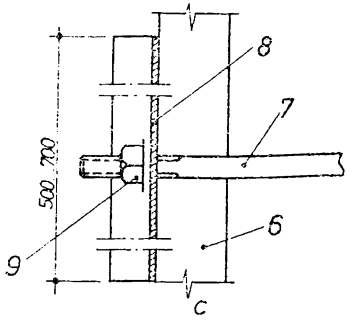


Fig. XIV.3. **Detalii de consolidare a zidăriilor:**
a, *b* — la zidării neportante (*a* — înlocuirea zidăriilor degradate cu beton marca B 100; *b* — legarea porţiunilor de zidărie de o parte şi de alta a fisurii cu scoabe de oţel-beton în găuri umplute cu mortar de ciment; *c* — consolidarea zidăriei dislocate cu tiranţi metalici; *1* — scoabe ∅ 6 mm; *l*=80 ... 100 cm; *2* — traseu fisură; *3* — gaură umplută cu mortar de ciment; *4* — scoabă ∅ 6 mm, *l*=80 cm; *5* — tencuială; *6* — zid; *7* — tirant (∅ 20—25 mm); *8* — profil din oţel U sau placă de oţel 250×250×10 mm sprijinit direct pe zid (după înlăturarea prealabilă a tencuielii); *9* — piuliţă.

În general, repararea pereților neportanți se face prin înlăturarea cărămizilor, blocurilor, plăcilor degradate precum și a porțiunilor de zidărie dislocată, împănarea lor la partea superioară cu pene metalice și ancorarea de structură.

14.3. LUCRĂRI DE DEMOLARE A CONSTRUCȚIILOR

Demolarea reprezintă operația de dărîmare a unor părți din construcție sau a unei construcții în totalitatea ei.

Demolările totale se execută în cazul cînd construcția respectivă nu mai poate fi folosită din cauza unei uzuri pronunțate sau dacă este necesar ca pe amplasamentul său să se execute unele lucrări mai importante. Lucrările de demolări parțiale intervin, uneori, cu ocazia reparațiilor curente sau capitale, precum și în cazul unor modificări în interiorul clădirilor.

Înainte de începerea lucrărilor de demolare trebuie să se ia următoarele măsuri obligatorii:

— *executarea unei împrejmuiri a terenului din jurul clădirii ce se demolează, cu excepția trecerilor pentru oameni și vehicule unde se instalează posturi de pază;*

— *protejarea zonelor pe unde se face accesul oamenilor și al vehiculelor la clădiri cu ajutorul unor apărătoare rezistente;*

— *avertizarea asupra locurilor și trecerilor periculoase prin tăblițe indicative;*

— *întreruperea rețelelor de alimentare cu apă, încălzire, gaze, electricitate, precum și a canalizării;*

— *instruirea muncitorilor privind normele de tehnică a securității muncii și întocmirea fișelor de instructaj.*

Materialele rezultate din demolări se evacuează prin coborîrea cu ajutorul macaralelor, scripeților etc., sau în cazul molozului, cu ajutorul unor tuburi închise din lemn, așezate la exteriorul clădirii.

Pentru udarea periodică a tencuielilor și zidăriilor, prin demolarea cărora se produce praf, este necesar să se asigure posibilitatea alimentării cu apă. De asemenea se vor lua măsuri pentru aprovizionarea șantierului cu sculele și utilajele necesare lucrărilor de demolare, și anume: tîrnăcoape, șpițuri, răngi, baroase, ciocane pneumatice etc.

Lucrările de demolare se execută ținîndu-se seama în principal de următoarele reguli:

— *demolarea se începe prin demontarea materialelor de finisaj, precum și a materialelor și obiectelor de instalații care se pot recupera, cum sînt: tîmplăria, lambriurile de lemn, placajele de*

piatră sau marmură, faianța, parchetele, dalele, chiuvetele, radiatoarele, țevile, întrerupătoarele, prizele, tuburile și conductorii electrici etc.; materialele rezultate se curăță și se depozitează apoi în condiții corespunzătoare;

— părțile de construcție care prezintă instabilitate trebuie să fie dărîmate sau demolate din timp, luîndu-se măsuri speciale pentru evitarea accidentelor.

— demolarea se execută pornindu-se de la partea superioară a clădirii; de asemenea trebuie urmărit să nu se demoleze nici un element de rezistență pînă nu s-au demolat toate elementele pe care le suportă;

— lucrările de demolare trebuie să se desfășoare pe un singur etaj și nu concomitent pe mai multe niveluri, chiar dacă între ele există planșee rezistente;

— clădirile cu schelet de rezistență se demolează, începîndu-se cu zidurile de umplutură;

— zonele de lucru în care se formează praf, prin dărîmarea zidurilor, tencuielilor și a altor părți ale clădirii, se stropesc periodic cu apă.

Metodele de lucru și tehnologia depind de natura elementului care se demolează și de materialul din care acesta este executat.

14.3.1. DEMOLAREA ZIDĂRIILOR

Zidăriile de cărămidă se pot demola prin scoaterea cărămizilor bucată cu bucată sau prin doborîrea zidăriei pe toată înălțimea sa. La aceste lucrări trebuie recuperat un număr cît mai mare de cărămizi.

Cărămizile se desfac bucată cu bucată de obicei în cazul cărămizilor subțiri și cu înălțime redusă. Această operație se execută cu tîrnăcopul sau cu ciocanul de zidărie, urmărind linia rosturilor orizontale ale zidăriei. Materialele rezultate (cărămizi și moloz) se evacuează prin jgheaburi și tuburi închise din lemn, așezate în pante sau cu ajutorul unor cutii închise de lemn, manevrate cu scripeți sau cu macarale.

Dacă zidăriile au înălțimi și grosimi mari și urgența lucrării necesită o demolare mai rapidă, se procedează la dărîmarea în bloc, pe toată înălțimea lor. În acest scop se folosește un troliu sau tractor al cărui cablu se leagă la partea inferioară a zidăriei; prin întinderea cablului se produce desfacerea zidului la bază și apoi răsturnarea acestuia. Pentru a ușura demolarea, zidăriile groase se împart în tronsoane cu lungimea de 6—10 m, prin secționarea cu ajutorul rîngilor sau al ciocanelor cu aer comprimat. De aseme-

nea, se mai poate executa la baza zidului un șanț cu o adîncime de ≈ 1/3 din grosimea zidăriei, astfel încît să se slăbească secțiunea de bază.

Zidăria bolților se demolează prin prăbușire, executîndu-se pentru aceasta cîte un șanț de-a lungul fiecărei nașteri a bolții.

După desfacerea zidăriilor, cărămizile întregi și cele jumătăți se curăță de mortar și se depozitează în stive.

La demolarea zidăriilor trebuie să se respecte următoarele măsuri:

— se blochează toate accesele spre zonele în care se execută demolările zidăriilor;

— se interzice supraîncărcarea planșeelor cu cărămizile și molozul care au provenit din demolări;

— în cazul demolării zidăriilor pe toată înălțimea, cablurile utilizate pentru doborîre trebuie să aibă o lungime suficientă, pentru ca zidăria să nu cadă pe troliu sau tractor, și anume minimum de două ori înălțimea zidăriei;

— pentru a preveni căderea zidăriilor care se dărîmă, în special în timpul operațiilor de secționare, acestea trebuie sprijinite provizoriu cu cabluri sau proptele.

Capitolul XV

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE PE TIMP FRIGUROS

15.1. REGULI GENERALE

La efectuarea lucrărilor de zidărie pe timp friguros trebuie să se țină seama de influența temperaturilor joase asupra prizei și întăririi mortarelor. La temperaturi pozitive joase, priza și întărirea mortarului de zidărie se fac foarte încet, iar la temperatura de —10 . . . 15°C, mortarul îngheață după 6—12 h.

Prin înghețarea timpurie, rezistența finală a mortarului scade cu 30—70%; de asemenea scade și aderența mortarului la piatră sau cărămidă.

Nu se vor întrebuința mortare de var simplu și nisip în lucrările de zidărie pe timp friguros, deoarece dacă îngheață înainte de terminarea prizei, aceste mortare se fărîmițează la dezghețare.

De asemenea, pe timp friguros nu se admite stropirea cărămizilor cu apă, deoarece aceasta ar putea îngheța pe suprafața cărămizilor.

Executarea zidăriei pe timp friguros trebuie să fie deosebit de îngrijită, respectîndu-se legăturile, orizontalitatea, uniformitatea și grosimea, rosturilor, verticalitatea etc., deoarece acestea contribuie la stabilitatea zidăriei în perioada dezghețului.

15.2. METODE DE EXECUȚIE A ZIDĂRIEI PE TIMP FRIGUROS

Zidăria pe timp friguros se poate executa prin una din următoarele metode: • *metoda conservării căldurii;* • *metoda executării în construcții de protecție.*

15.2.1. METODA CONSERVĂRII CĂLDURII

Această metodă constă în acumularea de căldură prin încălzirea apei, nisipului și a cărămizilor sau a blocurilor și izolarea zidăriei cu materiale termoizolante, pentru a micșora pierderile de căldură.

Metoda conservării căldurii este recomandată la lucrări de volum mic.

Înainte de a ajunge la temperatura de îngheț, mortarul din zidăria păstrată în izolație va trebui să se obțină rezistența de cel puțin 0,25 R_{28} (R_{28} este rezistența la rupere prin compresiune determinată pe cuburi de mortar cu latura de 7,07 cm după 28 de zile de la preparare).

Mortarul trebuie să fie de var cu ciment, iar temperatura lui la ieșirea din malaxor să nu depășească +50°C.

Pentru accelerarea prizei și întăririi, se poate adăuga în mortar clorură de calciu în proporție de maximum 2—3% din greutatea cimentului întrebuințat. În acest caz, trebuie să se țină seama că zidăria devine mai higroscopică și că pe suprafața zidăriei se pot ivi pete. Adaosul de clorură de calciu este interzis a se folosi la lucrările de locuințe și social culturale.

Cărămida sau blocurile vor avea în momentul punerii în operă, temperatura de cel puțin +5°C.

Izolarea termică a zidăriei se face imediat după executarea ei, cu diferite materiale izolante, cum ar fi: panouri, izolatoare, pînză de cort, folie de polistilenă etc.

Temperaturile de încălzire a apei, nisipului și cărămizilor sau blocurilor precum și izolarea termică se stabilește pe bază de calcule termotehnice.

Variația rezistenței mortarelor de ciment și mixte, în funcție de durata și de temperatura medie de întărire, este prezentată informativ în tabelul XV. 1.

Tabelul XV.1. **Variația rezistenței mortarelor de ciment și mixte în funcție de durata și de temperatura medie de întărire**

Durata de întărire [zile]	Rezistența relativă a mortarului, în %, din R_{28} la +15°C la temperatura de încălzire de:									
	+1°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°	+30°	+35°	+40°	+50°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	4	6	10	14	19	24	29	34	45
2	3	8	13	19	25	32	40	48	57	80
3	5	12	19	25	35	44	52	61	70	80
5	10	20	30	39	48	57	65	74	82	90
7	16	27	39	50	59	68	76	84	92	100
10	24	37	51	62	72	80	87	94	100	105
14	33	48	63	75	84	91	97	102	106	—
21	45	62	78	90	97	102	106	109	—	—
28	55	72	88	100	106	110	—	—	—	—

În cazul folosirii adaosului de clorură de calciu, pentru mortare de marcă egală sau mai mare de 25 se aplică procentele de rezistență din tabelul XV. 1 și coeficienții de majorare din tabelul XV. 2.

Tabelul XV.2. **Coeficienții de majorare a procentelor de rezistență din tabelul XV.1 în cazul folosirii adaosului de clorură de calciu**

Vîrsta mortarului, [zile]	2	3	5	7	28
Coeficienții de majorare a rezistenței mortarului	2,00	1,70	1,40	1,25	1,15

15.2.2. METODA EXECUTĂRII ZIDĂRIEI ÎN CONSTRUCȚII DE PROTECȚIE

Această metodă constă în protejarea cu construcții provizorii a unor părți din construcție, iar pentru lucrări mici, a întregii construcții și în încălzirea spațiului închis astfel realizat, pînă la temperatura de cel puțin +5°C.

Cea mai rațională aplicare a acestei metode se face la executarea pe timp friguros a fundațiilor și a elementelor de construcție de zidărie de sub nivelul terenului.

Cărămizile sau blocurile folosite la executarea zidăriei trebuie introduse în construcția provizorie de protecție cu cel puțin o zi înainte de punerea lor în operă, pentru a căpăta o temperatura pozitivă.

Se vor folosi mortare de ciment și mortare de var-ciment de marca cel puțin 25. Temperatura mortarului, pietrelor și cărămizilor la punerea în lucru va fi de cel puțin +5°C.

Mortarul nefiind supus înghețului pe timpul execuției și păstrării în construcția de protecție, zidăria se va executa ca în condiții normale, pe timp obișnuit.

Durata de păstrare a zidăriei în construcții provizorii încălzite trebuie să asigure obținerea rezistenței mortarului de cel puțin 0,25 R_{28}.

Capitolul XVI

CONDIȚII DE CALITATE LA LUCRĂRILE DE ZIDĂRIE

16.1. FACTORII CARE CONDIȚIONEAZĂ CALITATEA LUCRĂRILOR

În scopul obținerii unei calități superioare a zidăriilor, în timpul execuției, la recepția lor și la terminarea lucrărilor trebuie să fie cunoscute cerințele tehnice strict necesare și importanța lor în realizarea unor clădiri cu durabilitate mare.

Zidăria de cărămidă trebuie să aibă o serie de caracteristici tehnice care satisfac cerințele clădirilor și anume: • *rezistență la încărcarea verticală și la presiunea vîntului;* • *rezistență termică — constituind elementele de pereți buni izolatori termici;* • *izolare bună contra infiltrării precipitațiilor atmosferice și a vaporilor de apă;* • *o bună izolare împotriva zgomotelor.*

În scopul realizării unor lucrări de calitate bună, este necesar să se cunoască condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească materialele și lucrările.

Așezarea în poziție corectă a fiecărei cărămizi — pe lățimea sau pe lungimea zidurilor — este o condiție esențială, la orice fel de pereți, dar mai ales la pereții portanți și la cei exteriori. La fel

de importante sînt și condițiile umplerii cu mortar a rosturilor dintre cărămizi și aceea a așezării orizontale a rîndurilor de cărămizi pe lungime și pe grosime. La pereții portanți transversali clădirii (de rigidizare) sau longitudinali și la pereții exteriori, exactitatea execuției, deci calitatea zidăriei, condiționează capacitatea de rezistență a acesteia și ca urmare, capacitatea de rezistență și stabilitatea întregii clădiri la presiunea vîntului și la efectele cutremurelor.

În ceea ce privește durabilitatea lucrărilor de zidărie la sarcinile normale, la presiunea vîntului și la efectele oscilațiilor provocate de cutremure, condiția principală este calitatea ireproșabilă a lucrărilor.

Pereții din zidărie de cărămidă alcătuiesc un sistem spațial care rezistă foarte bine în toate direcțiile, dar cu condiția unei bune execuții a tuturor lucrărilor, adică a *respectării întocmai a regulilor privind verticalitatea, orizontalitateta și țesătura zidăriei.*

De aceea, urmărirea calității lucrărilor este de cea mai mare importanță, deoarece ajută la evitarea greșelilor de execuție, previne și înlătură orice fel de abateri de la prevederile proiectelor și de la condițiile tehnice privind calitatea lucrărilor, evită în același timp punerea în lucrare a unor materiale — cărămizi, mortare etc. — de calitate necorespunzătoare și înlesnește luarea pe loc a măsurilor de remediere a oricăror eventuale greșeli, nepotriviri, abateri dimensionale etc.

Calitatea lucrărilor de zidărie de cărămidă depinde de calitatea cărămizii, de calitatea mortarului și de calitatea execuției — ca alcătuire a zidăriei precum și de metoda de lucru și de organizare a lucrărilor.

Calitatea executării depinde și de *gradul de calificare a muncitorilor,* care dacă sînt bine calificați, nu vor pune în lucrare materiale de calitate necorespunzătoare, nu vor folosi scule sau dispozitive de calitate slabă, nu vor lucra neorganizat sau conform unor metode nepotrivite și nu vor deroga de la regulile de execuție a lucrărilor.

Dacă calitatea cărămizii este garantată de fabrica respectivă și controlată după regulile cunoscute, calitatea mortarului și calitatea umplerii rosturilor cu mortar cad exclusiv în sarcina zidarilor și deci, calitatea îmbinării cărămizilor cu mortar spre a alcătui elemente de construcții, calitatea zidăriei este garantată numai de zidari.

La zidăriile pereților portanți (de rezistență) *rosturile dintre cărămizi au o importanță deosebită ca grosime, țesere și umplere*

cu mortar. De exemplu, un perete din zidărie de cărămidă care are rosturile vertcale în continuare (v. fig. VIII. 3, *a*) nu va fi suficient de rezistent sub o sarcină verticală. Rostul continuu de mortar vertical, care nu întîlneşte nici o cărămidă, se va rupe — se va forfeca — deoarece mortarul este mai puţin rezistent decît cărămida. Dacă rosturile verticale nu sînt în continuare, ci sînt alternante ca în figura VIII. 3, *b*, adică se realizează o ţesere, solicitarea la rupere a rostului de mortar este împiedicată, deoarece la această solicitare rezistă cărămida care acoperă rostul inferior. Se constată cît de importantă este şi operaţia de umplere completă a rosturilor cu mortar. Dacă rosturile nu sînt bine umplute, atunci se produce ruperea lor, care devine aparentă pe tencuială.

Deteriorarea zidăriei se poate produce şi în cazul în care au fost folosite cărămizi strîmbe, cu feţele neparalele.

De regulă, rosturile trebuie să fie ţesute cu respectarea regulilor prezentate la § 9.1.1 pentru zidăria din cărămizi şi blocuri ceramice, şi § 12.1.1 pentru zidăria din blocuri de beton sau beton celular autoclavizat.

Aceste ţeseri trebuie să fie făcute cu foarte mare exactitate; în caz contrar aşezarea cărămizilor sau blocurilor este neuniform din punct de vedere al ţeserii şi ca urmare această neuniformitate se răsfrînge şi asupra transmiterii încărcărilor, putîndu-se produce fisuri, crăpături, striviri.

Ţeserea zidăriei, la execuţia pereţilor şi a altor elemente de construcţie, trebuie să se realizeze nu numai pe lungimea acestora, ci şi pe lăţimea lor, de aceea, la începerea zidăriei, se aşază întîi o fracţiune de cărămidă sau bloc (1/2, 3/4) bine şi exact tăiate, pe lungime sau lăţime, după care aşezarea cărămizilor sau blocurilor se poate face respectînd ţeserea corespunzătoare.

Ţeserea cărămizilor în zidărie la fiecare rînd, adică aşezarea lor, alternantă de la rînd la rînd astfel încît rosturile de pe un rînd să fie acoperite de plinurile rîndului superior conferă zidăriei caracterul monolit — formînd un singur corp — care rezistă bine la toate solicitările din diferite încărcări.

Calitatea zidăriei de cărămidă este mult condiţionată şi de măsurile care se iau la întreruperea lucrului. Întreruperea se datoreşte încetării lucrului pentru repausul de prînz sau pentru noapte în vederea continuării a doua zi. În acest caz, se recomandă a se asigura continuitatea calităţilor zidăriei fără să se formeze un rost de întrerupere, zidăria să fie întreruptă în trepte. Reluîndu-se zidăria tot în trepte, se realizează o legătură bună cu mortar proaspăt şi deci zidăria rezultă continuă.

În cazul întreruperii zidăriei în vederea montării cofrajelor pentru turnarea planșeelor este necesar ca zidăria să se acopere cu carton asfaltat spre a o feri de arșița soarelui sau de efectele ploii.

O mențiune specială se face privind *calitatea zidăriilor de umplutură între elementele scheletelor de beton armat.* Deosebit de mare atenție trebuie dată execuției zidăriei, astfel încît să se realizeze în condiții bune legătura dintre zidărie și elementele scheletului — stîlpi, grinzi, planșee. Rosturile trebuie să fie bine, complet și uniform umplute cu mortar de aceeași consistență și același conținut, conform prevederilor din proiecte. Acest mortar trebuie să adere bine și uniform la fețele elementelor de beton. O calitate bună a acestor rosturi se obține, dacă grosimea lor este uniformă și de grosimea maximă admisă prin normative și standarde.

Zidăriile de umplutură care se execută după turnarea elementelor de beton armat prezintă o dificultate la împănarea lor cu grinzile sau planșeele, executîndu-se umplerea rostului cu mortar suficient și eventual cu cloțuri de cărămidă sau pene metalice pentru a asigura pereților rezistență și stabilitate. În caz contrar, în fațade, acele rosturi vor apare prin tencuiala exterioară, datorită faptului că prin ele a putut pătrunde umezeala, chiar și ploaia care se scurge pe fațade.

O bună organizare a lucrărilor asigură execuția unor zidării de calitate superioară. Deși aceste lucrări par ușoare, la prima vedere, s-a dovedit că ele pot rezulta de o calitate necorespunzătoare dacă n-au fost executate în condiții de bună organizare.

Organizarea muncii la astfel de lucrări se bazează pe cîteva principii fundamentale: • *organizarea procesului de lucru după cele mai bune metode;* • *diviziunea muncii și cooperarea în muncă;* • *realizarea condițiilor celor mai bune pentru desfășurarea muncii (aprovizionarea cu materiale, scule, dispozitive și utilaje mecanizate) și aducerea forței de muncă necesare, ca număr de muncitori și categorii de calificare.*

Orice metodă de lucru s-ar alege, ea se bazează pe organizarea execuției în lanț a fazelor, operațiilor și a proceselor de lucru. Această metodă de organizare a lucrărilor în lanț — pe un lanț sau pe mai multe lanțuri — împreună cu metodele de industrializare, care constau din fabricarea centralizată a mortarelor în stații de mortar, transportarea mecanizată a mortarelor cu ajutorul pompelor de mortar sau a benelor ridicate de utilajele de ridicat, transportul și manipularea cărămizilor și blocurilor în pachete cu folosirea utilajelor și dispozitivelor adecvate (v. cap. VI), fac ca zidarii să fie ajutați în executarea unor lucrări de calitate superioară.

Rezistența mortarelor (v. cap. IV) condiționează rezistența la compresiune a zidăriei și este influențată de o serie de factori. Unul din factori este modul cum se întinde mortarul în zidărie. Mortarul din zidărie transmite presiunea de la rîndul de sus de cărămidă sau blocuri mici la rîndul inferior. De aceea, cînd cărămida reazemă pe mortar cu toată suprafața, mortarul va lucra numai la solicitarea de compresiune. Dacă însă cărămida reazemă incomplet, adică numai în cîteva puncte, atunci mortarul se va strivi, iar cărămizile se vor rupe datorită încovoierii și forfecării lor. Pentru a se asigura comportarea normală a cărămizii în zidărie, mortarele trebuie să fie uniform întinse și să aibă aceeași grosime.

Studierea zidăriei de cărămidă supusă la rupere arată că ruperea se produce de cele mai multe ori prin despicarea zidăriei în stîlpișori separați, avînd grosimea cam de jumătate de cărămidă. Această rupere este rezultatul faptului că suprafețele orizontale ale cărămizilor nu sînt strict paralele, au deformări și neuniformități, rosturile de mortar au grosimi diferite, iar mortarul este așezat neuniform.

Un rol important asupra rezistenței zidăriei îl are grosimea rosturilor de mortar, care nu trebuie să întreacă grosimea prescrisă prin normative. De exemplu, încercările efectuate au arătat că majorarea grosimii rostului orizontal de la 10 pînă la 15 mm micșorează rezistența zidăriei cu circa 25%. O mare importanță pentru rezistența zidăriei o are și umplerea rosturilor verticale. Cînd se execută zidăria stîlpilor și a porțiunilor dintre goluri, umplerea incompletă a rosturilor poate micșora rezistența zidăriei cu 25% și mai mult.

Zidăria rezistă cel mai bine la solicitarea de compresiune centrică. Dacă încărcarea se aplică excentric, de exemplu cînd un stîlp se sprijină pe un altul cu dimensiuni mai mari și punctul de aplicație a încărcării nu coincide cu centrul stîlpului de desubt, cînd o grindă de beton armat sprijină pe marginea unui stîlp, sau cînd un perete sprijină neaxial pe un perete de la etajul inferior etc., zidăria este solicitată și la întindere, încovoiere și forfecare, la care rezistă în mică măsură. Din acest motiv aceste cazuri trebuie să fie evitate la execuția zidăriilor, verificînd bine trasarea elementelor, astfel ca cele superioare să se aplice centric pe cele inferioare.

În construcții se ivesc totuși cazuri în care unele elemente trebuie să reazeme pe o suprafață mică, cum ar fi cazul grinzilor principale și secundare pe ziduri, centuri, stîlpi, etc. sau al buiandrugilor de beton armat de deasupra deschiderilor pentru uși sau ferestre, rezemați cu capetele pe zidării. Pe acele suprafețe mici

de rezemare se produce o acțiune locală de compresiune, care se numește solicitare la strivire, iar suprafața pe care se aplică se numește suprafața de strivire. Se înțelege că în aceste cazuri suprafețele de strivire trebuie să fie astfel executate, încît să poată rezista la întreaga solicitare, fără ca rosturile de mortar sau cărămizile ori blocurile să se degradeze prin fisurare, crăpare sau rupere prin strivire. În aceste puncte, dacă nu este prevăzută în proiect luarea altor măsuri, este absolut necesar ca zidăria să fie executată de cea mai bună calitate cu cărămizi perfect paralelipipedice, mortar de marcă prescrisă, rîndurile de cărămidă perfect orizontale, rosturile pline, grosimea rosturilor, uniformă, mortarul din rosturi fiind bine îndesat. Procedîndu-se corect, suprafața de strivire va rezista, iar încărcarea se va putea transmite la rîndurile inferioare sau de o parte și de alta a suprafeței de strivire, din rînd în rînd, pînă cînd solicitarea mare la strivire se reduce după cîteva rînduri de cărămizi la solicitarea la compresiune normală.

La unele elemente de construcți a clădirilor, zidăria poate rezista și la alte solicitări, dacă este executată în condiții corespunzătoare. De exemplu, la console, brîie sau cornișe zidăria trebuie să reziste la încovoiere și la forfecare. În aceste cazuri, zidăria trebuie să fie executată ca în figura VIII.14, avînd grijă, așa cum s-a arătat mai înainte ca să fie alese cărămizile, mortarul să fie de marcă corespunzătoare, iar rosturile să fie pline și bine compactate.

Rezistența unei zidării la aceste solicitări este asigurată prin rezistența cărămizilor și prin gradul de adeziune a cărămizilor cu mortarul din rosturile orizontale și verticale, pentru a putea rezista la lunecare pe rosturi. În acest scop, cărămizile trebuie să aibă fața destul de poroasă, să fie bine udată pentru a nu absorbi apa din mortar, iar mortarul trebuie să îndeplinească toate condițiile tehnice arătate.

16.2. RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE

Toate materialele, semifabricate și prefabricate ce se folosesc la executarea zidăriilor se pun în operă numai după ce s-a verificat că ele corespund cu prevederile proiectului și prescripțiilor tehnice.

La cărămizi și blocuri de zidărie se verifică dimensiunile, marca, clasa și calitatea.

Mortarul și betonul provenit de la stații sau centrale de beton se verifică pe baza fișei de transport în care se precizează marca, con-

sistența, conținutul de agregate mari, temperatura, precum și prin încercări pentru controlul realizării mărcii.

La armături se verifică, diametrele, sortimentul și alcătuirea plaselor sudate prin puncte.

Pentru ghermele și buiandrugi, verificarea se va face bucată cu bucată.

Calitatea zidăriilor se verifică pe tot timpul execuției lucrărilor de către șeful de echipă, maistru, iar la lucrări ascunse, și de către șeful de lot și reprezentantul beneficiarului. Verificările se fac vizual și prin măsurători.

Controlul asupra calității materialelor în momentul punerii în operă constă din următoarele:

— se examinează starea suprafețelor cărămizilor și blocurilor, interzicîndu-se folosirea celor acoperite cu praf, alte impurități sau gheață;

— se verifică, în special pe timp călduros, dacă se udă cărămizile înainte de punere în operă;

— pe măsura executării lucrărilor, se verifică dacă procentul de fracțiuni de cărămizi față de cele pline, nu depășește limita maximă de 15%;

— prin măsurători cu conul-etalon se verifică la fiecare punct de lucru și la fiecare șarjă de mortar cît mai frecvent, dacă consistența mortarului de zidărie se înscrie în limitele:

8—13 cm, la zidăria din cărămizi pline;

7— 8 cm, la zidăria din cărămizi și blocuri cu găuri verticale și goluri orizontale;

10—11 cm, la zidăria din blocuri mici de beton celular autoclavizat.

Verificarea calității execuției zidăriilor constă din următoarele:

— prin măsurători la fiecare zid se verifică dacă rosturile verticale sînt țesute la fiecare rînd, astfel ca suprapunerea cărămizilor sau blocurilor din două rînduri succesive pe înălțime să se facă pe minimum 1/4 cărămidă în lungul zidului și 1/2 cărămidă pe grosime;

— se verifică grosimile rosturilor orizontale și verticale ale zidăriei prin măsurarea a 10—20 rosturi la fiecare zid;

— vizual, se verifică la toate zidurile dacă rosturile verticale și orizontale sînt umplute complet cu mortar, cu excepția adîncimii de 1—1,5 cm de la fețele văzute ale zidăriei; nu se admit rosturi neumplute;

— orizontalitatea rîndurilor de zidărie se verifică cu ajutorul furtunului de nivel și dreptarului la toate zidurile;

— modul de realizare a legăturilor zidăriilor se verifică la toate colțurile, ramificațiile și intersecțiile;

— *grosimea zidăriilor se verifică la fiecare zid în parte.*

Grosimea zidăriei se verifică prin măsurarea cu precizie de 1 mm a distanței pe orizontală dintre două dreptare aplicate pe ambele fețe ale zidului. Se măsoară grosimea la trei înălțimi sau puncte diferite ale zidului, iar media aritmetică a rezultatelor se compară cu grosimea prevăzută în proiect;

— *verticalitatea zidăriei (suprafețelor și muchiilor) se verifică cu ajutorul firului cu plumb și dreptarului cu lungimea de ≈2,50 m. Verificarea se efectuează în cîte trei puncte pe înălțime la fiecare zid;*

— *planeitatea suprafețelor și rectilinitatea muchiilor se verifică prin aplicarea pe suprafața zidului a unui dreptar cu lungimea de ≈2,50 m și prin măsurarea, cu precizia de 1 mm a distanței dintre riglă și suprafața sau muchia respectivă; verificarea se realizează la toate zidurile;*

— *lungimile și înălțimile tuturor zidurilor, dimensiunilor golurilor și ale plinurilor dintre goluri se verifică prin măsurare direct cu ruleta sau cu metrul. Media a trei măsurători se compară cu dimensiunile din proiect.*

La zidăria complexă la fiecare stîlpișor de beton armat se verifică următoarele:

— *trasarea poziției stîlpișorilor;*

— *sortimentul și diametrele armăturilor;*

— *dimensiunile și intervalele dintre ștrepii din zidărie (atunci cînd aceștia sînt prevăzuți în proiect);*

— *poziționarea corectă pe înălțimea zidăriei a armăturilor din rosturile orizontale, prin care se realizează legătura dintre stîlpișori și zidărie;*

— *cofrarea și betonarea stîlpișorilor.*

La zidăria armată, pe lîngă cele arătate la zidăria simplă se mai verifică:

— *dacă armarea zidăriei cu bare sau plase sudate prin puncte se face în secțiunile prevăzute în proiect;*

— *grosimea rosturilor orizontale ținînd seama că aceasta trebuie să fie egală cel puțin cu suma grosimilor a două bare plus 4 mm; totodată se va controla dacă stratul de mortar de acoperire a armăturii în dreptul rosturilor este din ciment și are cel puțin 2 cm grosime.*

La zidăria mixtă, se acordă o atenție deosebită realizării legăturilor dintre zidul de cărămidă și cel de beton: • *în acest scop se verifică dacă la fiecare al patrulea rînd se așază cîte o cărămidă transversal la intervale de maximum 1 m în lungul zidului, cu alternarea cărămizilor pe înălțimea acestuia;* • *totodată se contro-*

Tabelul XVI.1. **Abaterile limită față de dimensiunile stabilite prin proiect sau prin prescripțiile legale în vigoare**

Nr. crt.	Denumirea caracteristicilor	Abaterile limită [mm]	Observații
1	**La dimensiunile zidurilor.** **La grosimea de execuție a zidurilor:** 1) *Din cărămidă și blocuri ceramice:* — ziduri cu grosimea ⩽ 63 mm	+3 −3	La ziduri-le execu-tate cu materiale provenite din de-molări, a-baterile limită se majorea-ză cu 50%
	— ziduri cu grosimea de 90 mm	+4 −4	
	— ziduri cu grosimea de 115 mm	+4 −6	
	— ziduri cu grosimea de 140 mm	+4 −6	
	— ziduri cu grosimea de 240 mm	+6 −8	
	— ziduri cu grosimea >240 mm	+10 −10	
	2) *Din blocuri mici de beton* ⩽ *cu agregate ușoare:* — ziduri cu grosimea ⩽ 240 mm	+4 −4	
	— ziduri cu grosimea de 290 mm	+5 −5	
	— ziduri cu grosimea ⩾ 365 mm	+10 −10	
	3) *Din blocuri mici și din plăci b.c.a.:* — ziduri cu grosimea 125 mm	+4 −4	

Tabelul XVI.1. (continuare)

Nr. crt.	Denumirea caracteristicilor	Abaterile limită [mm]	Observații
	— ziduri cu grosimea de 190 mm	+5 −5	
	— ziduri cu grosimea de 240 mm	+8 −8	
2	**La goluri:** 1) *Pentru ziduri din cărămizi, blocuri ceramice și din blocuri mici de beton cu agregate ușoare:* — pentru dimensiunea golului ⩽ 100 cm	+10 −10	
	— pentru dimensiunea golului ⩾ 100 cm	+20 −10	
	2) *Pentru ziduri din blocuri mici și din plăci b.c.a.*	+20 −20	
3	**La dimensiunile în plan ale încăperilor:** — cu latura încăperii ⩽ 300 cm	+15 −15	—
	— cu latura încăperii ⩾ 300 cm	+20 −20	
4	**La dimensiunile parțiale în plan** (nișe, șpaleți etc.)	+10 −10	—
5	**La dimensiunile în plan ale întregii clădiri**	+50 −50	—
6	**La dimensiunile verticale:** 1) *Pentru ziduri din cărămizi, din blocuri ceramice și din blocuri mici de beton cu agregate ușoare:* — pentru un etaj	+20 −20	Cu condiția ca denivelările unui planșeu să nu depășească 15 mm

Tabelul XVI.1. (continuare)

Nr. crt.	Denumirea caracteristicilor	Abaterile limită [mm]	Observații
	— pentru întreaga clădire (cu maximum 5 niveluri)	±50	
	2) *Pentru ziduri din blocuri mici și din plăci de b.c.a.:* — pentru un etaj	±20	Cu condiția ca denivelările unui planșeu să nu depășească 15 mm
	— pentru întreaga clădire (cu două niveluri, executată din blocuri mici)	±30	
7	**II. La dimensiunea rosturilor dintre cărămizi, blocuri sau plăci:** — rosturi orizontale	+5 −2	La stîlpi portanți cu secțiunea ⩽0,1 m^2 abaterile limită se micșorează cu 50%
	— rosturi verticale	+5 −2	
	— rosturi la zidării aparente	±2	
8	**III. La suprafețe și muchii:** 1) *La planeitatea suprafețelor:* — pentru ziduri portante	3 mm/m	
	— pentru ziduri neportante	5 mm/m	
	— pentru zidărie aparentă, la ziduri portante și neportante	2 mm/m	
	2) *La rectilinitatea muchiilor*[1]: — pentru ziduri portante	2 mm	Cel mult 20 mm pe lungimea neîntreruptă a muchiei zidului
	— pentru ziduri neportante	4 mm	

[1] Măsurată cu dreptarul de 1 m.

Tabelul XVI.1. (continuare)

Nr. crt.	Denumirea caracteristicilor	Abaterile limită [mm]	Observații
	— pentru zidărie aparentă, la ziduri portante și neportante	1 mm	Cel mult 10 mm pe lungimea neîntreruptă a muchiei zidului
	3) *La verticalitatea suprafețelor și muchiilor:* — pentru ziduri portante	3 mm/m	Cel mult 6 mm pe etaj și cel mult 30 mm pe întreaga înălțime a clădirii
	— pentru ziduri neportante	6 mm/m	Cel mult 10 mm pe etaj
	— pentru zidărie aparentă, la ziduri portante și neportante	2 mm/m	Cel mult 5 mm pe etaj și cel mult 20 mm pe întreaga înălțime a clădirii
9	**Abateri față de orizontală a suprafeței superioare ale fiecărui rînd de cărămizi sau blocuri:** 1) *Pentru ziduri din cărămizi, din blocuri ceramice și din blocuri mici de beton cu agregate ușoare:* — pentru ziduri portante	2 mm/m	Cel mult 15 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului
	— pentru ziduri neportante	3 mm/m	Cel mult 20 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului
	2) *Pentru ziduri din blocuri mici și din plăci de b.c.a.:* — pentru ziduri portante	4 mm/m	Cel mul 15 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului

Nr. crt.	Denumirea caracteristicilor	Abaterile limită [mm]	Observații
	— pentru ziduri neportante	6 mm/m	Cel mult 20 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului
10	**V. La coaxialitatea zidurilor suprapuse:** — dezaxarea de la un nivel la următorul	±10	Cel mult 30 mm dezaxarea maximă cumulată pe mai multe niveluri
11	**VI. La rosturile de dilatație, de tasare și antiseismice:** — la lățimea rostului	+20 −10	
	— la verticalitatea muchiilor rosturilor	2 mm/m	Cel mult 20 mm pentru întreaga înălțime a clădirii

leză dacă cel mult la 1 m pe înălțime se execută un rînd continuu de legături în cărămizi așezate transversal.

La zidăria de umplutură și la lucrările de placare a fațadelor cu plăci de b.c.a.:

— se verifică dacă ancorarea zidăriei și a placajelor de stîlpi și diafragme se execută conform prevederilor proiectului, în ce privește diametrele și numărul barelor de ancorare sau dimensiunile platbandelor, secțiunile în care se face ancorarea, modul de fixare a ancorajelor de elementele de beton armat;

— se verifică vizual dacă zidăria a fost bine împănată între planșee iar rosturile verticale dintre zidărie și stîlpi sau diafragme sînt umplute complet cu mortar; se controlează dacă suprafețele stîlpilor sau ale diafragmelor de beton armat care vin în contact cu zidăria se amorsează cu mortar de ciment.

La recepționarea zidăriei din cărămizi sau blocuri, abaterile limită față de dimensiunile stabilite prin proiecte sau prin prescripțiile legale în vigoare sînt cele prevăzute în tabelul XVI.1.

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A PEREȚILOR DIN PANOURI ȘI FÎȘII DIN BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

Capitolul XVII

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A PEREȚILOR DIN PANOURI DE b.c.a.

17.1. ALCĂTUIREA PEREȚILOR DIN PANOURI DE b.c.a.

17.1.1. REGULI GENERALE DE PUNERE ÎN OPERĂ A ELEMENTELOR DIN b.c.a.

Pentru prelucrarea în fabrică, cît și pe șantier, s-au elaborat o multitudine de dispozitive și de scule (fig. XVII.1), care sînt puse de acord fiecare în parte cu elementul de construcție ce urmează să fie montat, oferind astfel avantaje însemnate pentru execuție. Greutatea redusă a elementelor de construcție exercită în mod cert o influență favorabilă asupra transportului, asupra dimensionării structurii portante, precum și asupra prelucrării raționale.

Posibilitatea prelucrării în mod similar cu lemnul, cum ar fi tăierea cu ferăstrăul, frezarea, găurirea, prelucrarea cu rindeaua, fixarea diblurilor, baterea de cuie și fixarea cu șuruburi reprezintă un avantaj deosebit.

Betonul celular nearmat poate fi ușor tăiat la toate dimensiunile cu ferăstrăul. La plăcile armate acest lucru este posibil dar limitat, deoarece nu este permis ca armătura să fie nici deteriorată și nici descoperită. Dacă în anumite cazuri datorită tăierii cu ferăstrăul în vederea potrivirii dimensiunii, armătura rămîne descoperită, aceasta va fi acoperită cu o substanță anticorozivă.

Tăierea cu ferăstrăul electric este de preferat tăierii manuale; este mai precisă, mai rapidă și mai rentabilă. Șanțurile pot fi executate ușor cu zgîrieciul pentru executarea șlițurilor sau mecanic prin frezarea cu freza pentru zidărie.

Șanțurile se execută numai în direcția longitudinală a plăcii.

Denivelările din dreptul îmbinării plăcilor și a rosturilor dintre plăci pot fi nivelate cu rindeaua pentru plăci. Este indicat, ca rindeluirea să se facă cu mișcări circulare.

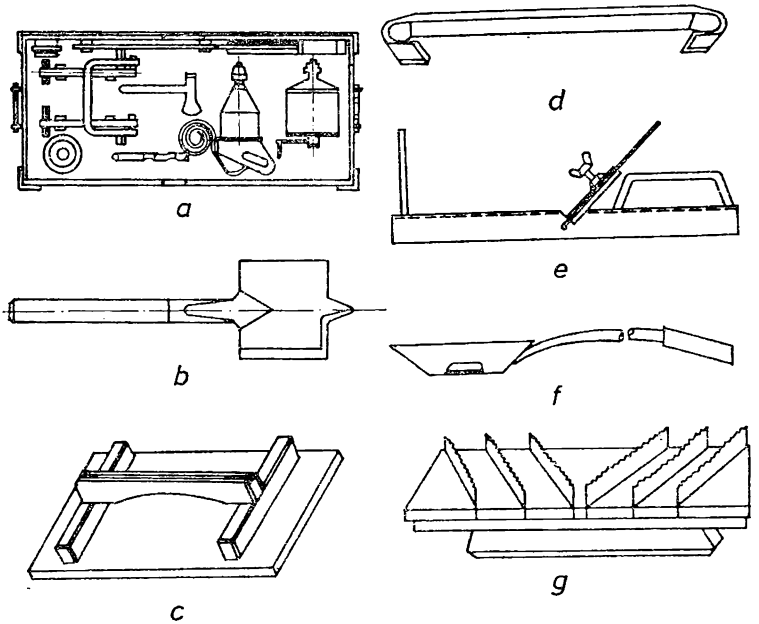


Fig. XVII.1. **Scule și dispozitive folosite la prelucrarea elementelor din b.c.a.:**
a — trusă cu scule; *b* — burghiu; *c* — drișcă de șlefuit; *d* — sculă de canelat; *e* — rindea pentru teșit muchii; *f* — cancioc cu coadă lungă; *g* — rindea pentru plăci.

Muchiile plăcilor se teșesc cu rindeaua de teșit realizată special în acest scop. Această operație se face prin împingere, iar înaintea capătului plăcii prin tragere.

În cazul în care elementul din beton celular nu poate fi tăiat cu ferăstrăul, găurit sau dat la rindea din motive legate de montaj în toate locurile în care este necesar, atunci pentru lucrări mai mici se poate folosi toporul pentru cioplire. Trebuie însă să se lucreze cu cea mai mare grijă, pentru a se evita deteriorarea plăcii de beton celular.

Cuiele folosite vor fi conice și inoxidabile.

Șuruburile trebuie folosite la o solicitare mai puternică împreună cu dibluri speciale. Acestea trebuie să fie inoxidabile (aliaj de metale ușoare).

17.1.2. AVANTAJELE TEHNICO-ECONOMICE ALE FOLOSIRII PANOURILOR DIN b.c.a. LA PEREȚI

Betonul celular autoclavizat se folosește pe scară largă la alcătuirea pereților de hale industriale sub formă de panouri prefabricate care prezintă avantaje considerabile atît față de zidărie, cît și față de prefabricatele de beton armat.

Față de zidăria de 29 cm grosime, pereții din panouri de b.c.a. prezintă următoarele avantaje: • *reducerea greutății cu* ≈60%; • *reducerea consumului de manoperă pe șantier cu peste* 60%; • *eliminarea tencuielilor;* • *posibilitatea de a se suprima finisajele interioare;* • *reducerea costului transportului etc.* Față de pereții din prefabricate din beton armat, folosirea acestor panouri, datorită structurii lor omogene, mai are avantajul de • *a elimina punțile termice ceea ce lărgește domeniul lor de folosire.*

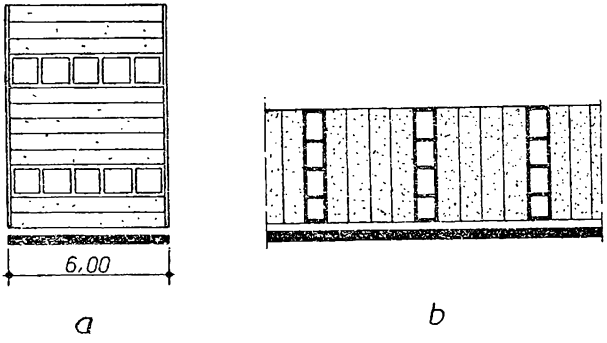


Fig. XVII.2. **Montarea elementelor armate din b.c.a.:**
a — în poziție orizontală; *b* — în poziție verticală.

Panourile se folosesc la realizarea pereților autoportanți de hale industriale cu fațade blindate cu ferestre psihologice sau vitrate. Pereții de acest tip pot fi folosiți și în regiuni seismice întrucît sistemul de prindere a panourilor de structură asigură o legătură elastică cu aceasta din urmă.

Panourile de beton celular autoclavizat pot fi montate în poziție orizontală sau verticală (fig. XVII.2).

În primul caz, în rosturile orizontale dintre panouri se folosește un mortar adeziv preparat cu nisip de Văleni și aracet, iar etanșa-

rea rosturilor se face cu chit Romalchid care se aplică în spațiul realizat prin teșirea la 45° a muchiilor panourilor (operația de teșire se face în fabrică). În rosturile orizontale se introduce o bandă de polistiren expandat, peste care se aplică cordonul de chit. Rosturile verticale se închid cu acoperitoare de rost din tablă galvanizată.

Prinderea panourilor de structura de rezistență se face cu țevi de fixare cu buloane care se introduc în șinele de ancorare înglobate în stîlpi sau se sudează de plăcuțe ancorate în stîlpi.

În cazul panourilor montate în poziție verticală acestea se reazemă pe un strat de mortar aplicat pe soclul prevăzut cu corniere ancorate în beton ale căror aripi pătrund în ulucul prevăzut pe cantul inferior al panourilor. Rosturile verticale și prinderea de structură se realizează analog cu panourile montate orizontal.

17.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A PEREȚILOR DIN PANOURI DE b.c.a.

Înainte de montare, elementele vor fi verificate la sol. Se interzice montarea elementelor armate cu defecte care nu se încadrează în condițiile de calitate sau în prevederile proiectului de execuție respectiv.

Repararea elementelor pe șantier se efectuează astfel:

— *degradările cu adîncimea mai mare de 50 mm, se repară prin prelucrarea și prin lipirea bucății de b.c.a. de aceeași calitate, formă și dimensiuni. Se prelucrează suprafața degradată după caz cu unealtă de tăiat, unealtă de frezat, ferăstrăul coadă de vulpe și burghiul, precum și cu dalta subțire (secțiune 20×5 mm), realizîndu-se un locaș paralelipipedic, cilindric etc. Concomitent se pregătește bucata de beton celular autoclavizat pentru lipire;*

— *locul de reparat și bucata de b.c.a. se vor șlefui, desprăfui și amorsa cu o soluție preparată din aracet DP 25 amestecat cu apă în raportul 1 : 1 părți în volum;*

— *apoi se aplică atît pe suprafața locașului, cît și pe bucata de b.c.a., mortarul adeziv, după care acesta din urmă se introduce în locaș;*

— *mortarul adeziv se prepară din ciment P 400 sau Pz 400: nisip 0—1 mm; aracet DP 25 în proporție de 1 : 3 : 0,3 părți în volume și apă pînă la obținerea lucrabilității cu șpaclul (10—12 cm măsurată cu conul etalon);*

— *degradările cu adîncimea de la 5 la 50 mm se vor repara prin aplicarea mortarului indicat mai sus, cu deosebirea că nisipul folosit va fi de 0—3 mm, pe suprafețele desprăfuite și amorsate în prealabil cu amorsa menționată mai înainte.*

17.2.1. TEHNOLOGIA DE MONTARE A PANOURILOR ORIZONTALE

Montajul panourilor se face pe timp uscat fiind interzis montajul pe timp de ploaie, zăpadă sau la temperatură sub +5°C, cu condiția asigurării temperaturii minime de +5°C, în decurs de 24 ore de la montare.

Montarea panourilor se va face de preferință direct din remorci.

Pentru executarea pozării și a prinderilor de stîlpi se pot folosi schele mobile la exteriorul peretelui pe înălțimea unei travee, nacele, schele demontabile etc.

Sculele pentru montaj sînt cele prezentate în figura XVII.1, iar pentru manipulare se mai utilizează jugul de descărcare cu autoechilibrare (fig. XVII.3, *a*), precum și cleștele pentru plăci b.c.a. apucînd vertical (fig. XVII.3, *b*) și graifărul pentru prinderea și rotirea elementelor de montaj (fig. XVII.3, *c*).

Montajul panourilor se va face pe toată înălțimea peretelui aferent unei travei, după care se trece la montarea traveii următoare (fig. XVII.4, *a*).

Panourile se ridică din remorci sau de pe sol, unul cîte unul și se montează cu ajutorul graifărului suspendat de cîrligul macaralei. Fiecare panou se preia cu graifărul de la mijlocul lui și este ghidat cu frînghii pe timpul ridicării și montajului (fig. XVII.4, *b*).

Înainte de ridicarea de la sol sau din remorcă, pe cantul vertical al fiecărui panou se aplică prin batere în cuie o bandă de polistiren celular de 40 mm lățime și 10 mm grosime, la o distanță de 1,5 cm de la fața exterioară a panoului. Totodată pe stîlpi se lipesc cu bitum distanțierii din fîșii de pîslă minerală de 20×40 mm.

Înainte de montarea fiecărui panou, pe toată fața cantului superior al panoului precedent gata montat, se aplică un strat adeziv de 3—4 mm grosime. Pe grinda de soclu stratul de adeziv se aplică pe hidroizolația executată în prealabil conform detaliului din proiect.

Adezivul se aplică cu mistria după o prealabilă curățire de praf și amorsare cu emulsie de aracet E 50: apă (1 : 1) în volume.

Adezivul va avea următoarea compoziție: nisip cuarțos de Văleni cu granulație pînă la 0,5 mm; emulsie aracet EP 25 (2 : 1 în volume). Amestecarea celor două materiale se va face pînă la o bună omogenizare. La prepararea adezivului se adaugă apă pînă la consistența de 13 cm, determinată cu conul etalon. Adezivul se va prepara numai în cantitățile care se pot folosi într-o singură zi. Dacă totuși rămîne o cantitate de adeziv nefolosită aceasta se netezește cu mistria și se acoperă cu un strat de 2—3 mm de apă pentru a evita

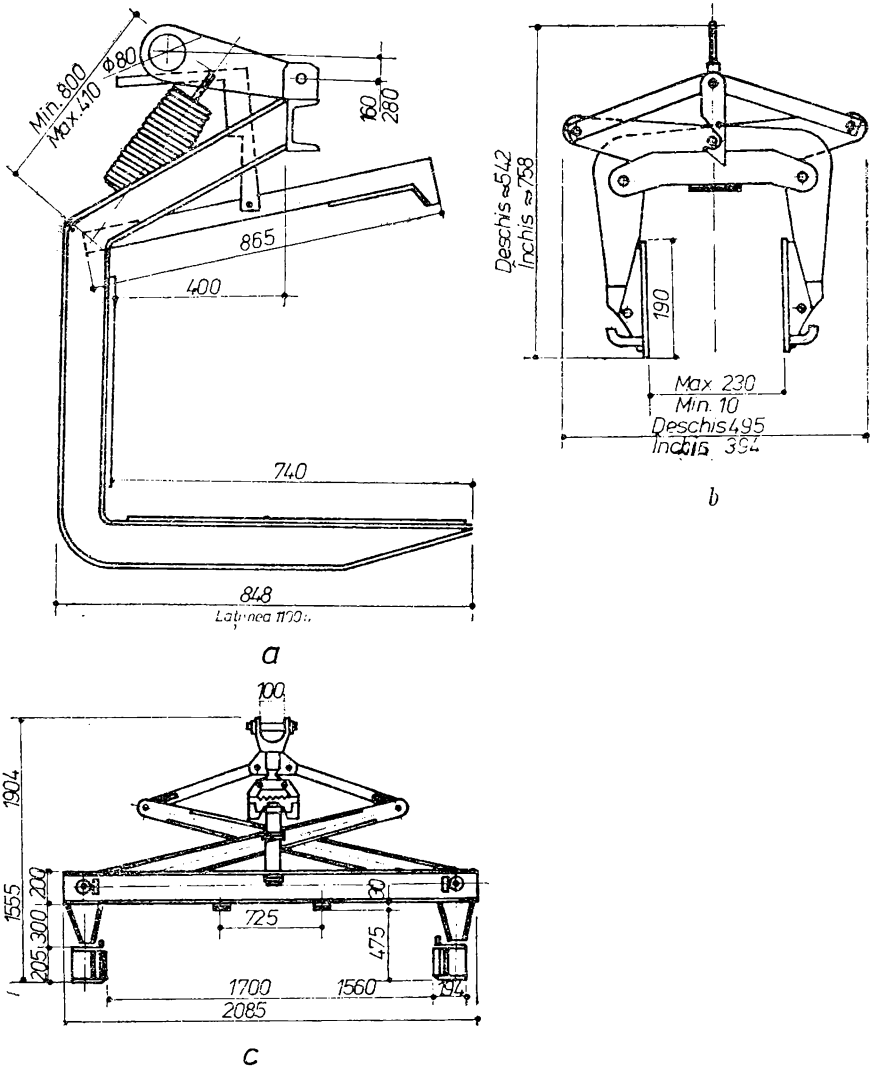
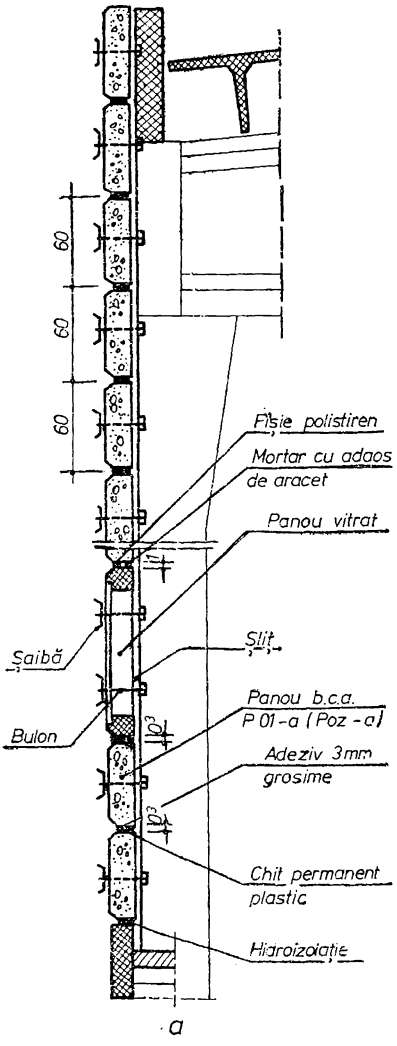
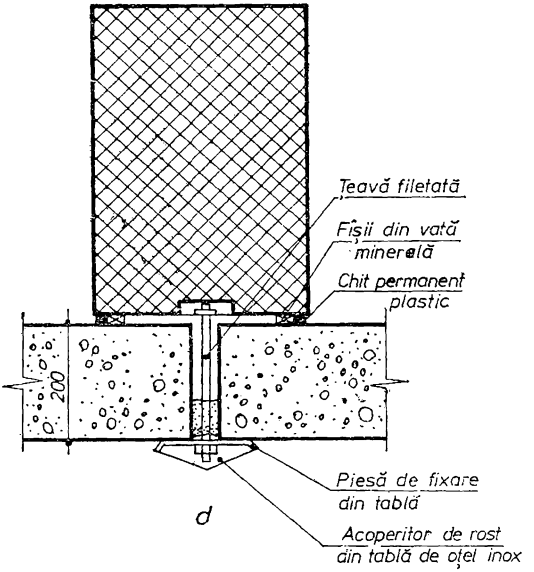


Fig. XVII.3. **Dispozitive pentru manipularea și montarea elementelor armate din b.c.a.:**

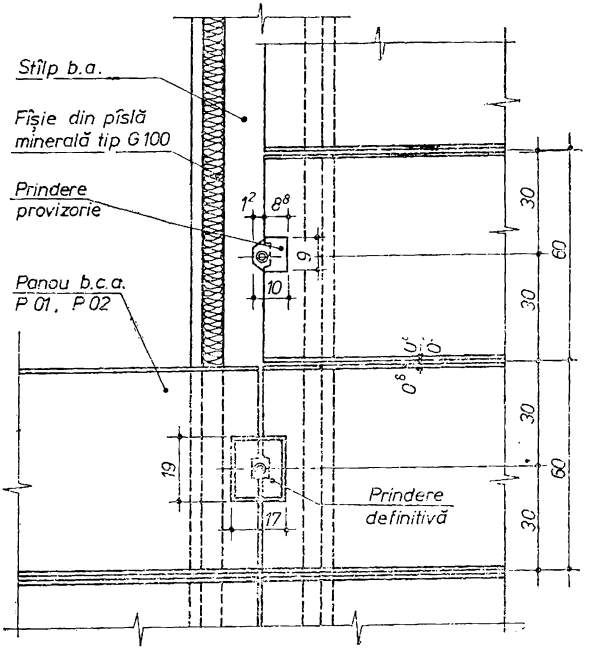
a — furcă — jug de descărcare cu autoechilibrare; *b* — clește pentru plăci apucînd vertical; *c* — dispozitiv graifăr pentru montaj.


60
60
60
Fîșie polistiren
Mortar cu adaos de aracet
Panou vitrat
Șaibă
Șlit
Panou b.c.a. P 01-a (Poz -a)
Bulon
Adeziv 3mm grosime
Chit permanent plastic
Hidroizolație

a


Țeavă filetată
Fîșii din vată minerală
Chit permanent plastic
200
Piesă de fixare din tablă
Acoperitor de rost din tablă de oțel inox

d


Stîlp b.a.
Fîșie din pîslă minerală tip G 100
Prindere provizorie
Panou b.c.a. P 01, P 02
Prindere definitivă
30
60
30
30
60
30
19
17

e

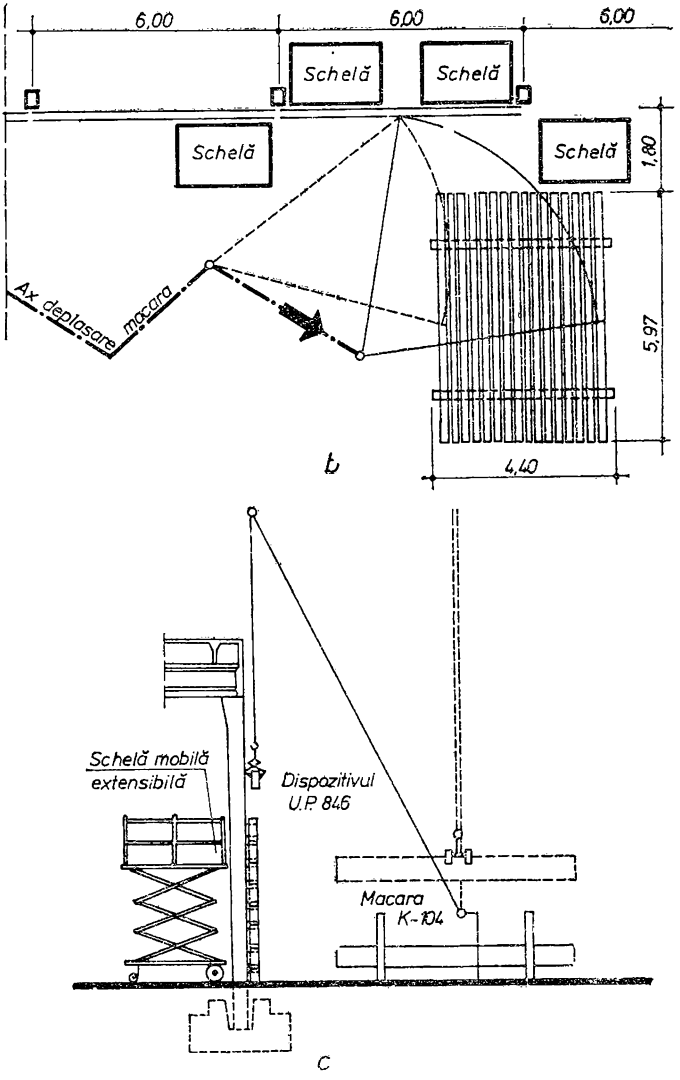


Fig. XVII.4. **Montarea panourilor din b.c.a. în poziție orizontală:**

a — prinderea panourilor de scheletul de rezistență al clădirii; *b* — circuitul macaralei la montarea panourilor; *c* — secțiune prin peretele în curs de montare; *d* — detaliu de prindere a panourilor pe stîlp; *e* — detaliu de prindere provizorie și definitivă a panourilor pe stîlp.

formarea crustei la suprafață. Nu se admite folosirea adezivului la care s-a format crustă, decît după îndepărtarea acesteia.

După așezarea pe panoul montat anterior, panoul se prinde provizoriu de stîlpi cu buloane și plăcuțe metalice, conform detaliilor din figura XVII.4, *d*. Prin strîngerea piuliților acestor buloane, panoul se aduce în planul peretelui.

La pozarea panourilor se va controla liniaritatea rosturilor verticale și orizontale.

După pozarea și prinderea de stîlpi a panourilor se execută rostuirea rostului orizontal pe ambele fețe cu același adeziv care s-a folosit la montarea panoului.

Consumul total de adeziv în rosturile orizontale este de 1 kg pe 1 m de rost pentru cazul panourilor de 20 cm grosime.

Prinderea definitivă a panoului de stîlpi se face o dată cu montarea în dreptul lui a panoului din traveea alăturată și constă în înlocuirea plăcuțelor metalice de prindere provizorie (fig. XVII.4, *e, d*).

Montarea acoperitorilor metalice la rosturile verticale se execută după finisarea peretelui și etanșarea rosturilor.

În prealabil este necesară verificarea poziției plăcuțelor metalice de prindere a panourilor de stîlpi, astfel încît să se corecteze poziția lor pentru a fi pe aceeași verticală și să se asigure ca acoperitorile de rost să fie în linie dreaptă.

Montarea acoperitorilor de rost se face prin presare de plăcuțele metalice de prindere a panourilor de stîlpi.

Rosturile verticale între panouri și ferestrele metalice se execută în același mod ca între panourile opace, cu deosebirea că se folosesc benzi de polistiren celular de 40×25 mm.

Rosturile orizontale dintre panouri și ferestrele metalice se etanșează după montarea acestora, cu mortar de ciment și chit Romalchid, conform detaliilor din proiect.

În cazul folosirii panourilor vitrate din beton armat, rostul orizontal dintre acestea și panoul de beton celular are grosimea de 10 mm și se etanșează cu mortar de ciment cu adaos de aracet E 50, după ce în prealabil s-a lipit cu bitum o fîșie de polistiren celular de 10×30 mm la o adîncime de 15 mm de la fața exterioară a panoului. Etanșarea cu chit Romalchid se face în același mod ca la panourile curente. Temperatura minimă a aerului exterior la executarea rosturilor este necesar să fie de $+10$°C timp de 7 zile. În cazul folosirii adaosului de emulsie de aracet DP 25 în mortarul din aceste rosturi, temperatura minimă este de $+5$°C cu condiția menținerii acestei temperaturi timp de 24 h.

17.2.2. TEHNOLOGIA DE MONTARE A PANOURILOR VERTICALE

În cazul panourilor montate în poziție verticală (fig. XVII.5, *a*) acestea se reazemă pe un strat de mortar aplicat pe soclul prevăzut cu corniere ancorate în beton, ale căror aripi pătrund în ulucul prevăzut pe cantul inferior al panourilor. Rosturile verticale și prinderea de structură se realizează ca la panourile montate orizontal.

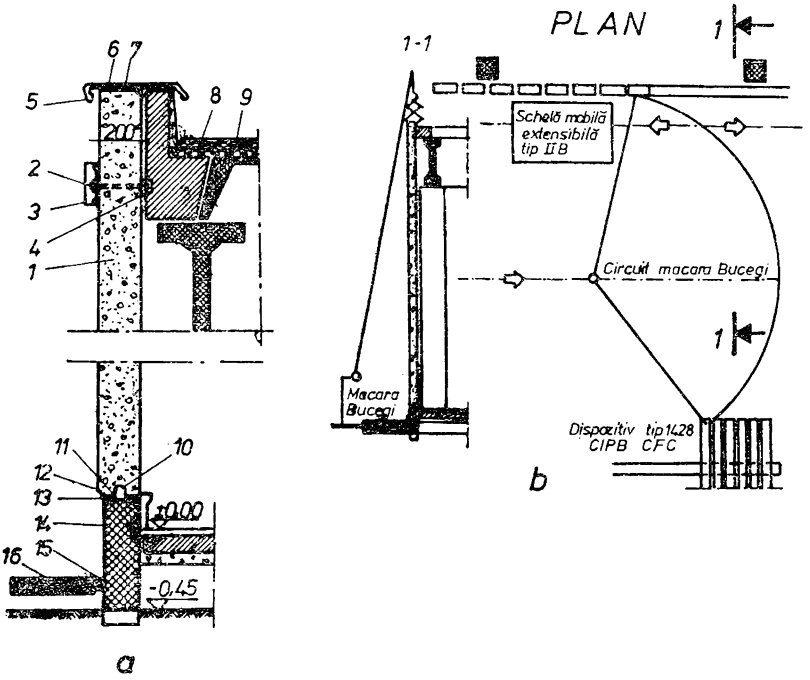


Fig. XVII.5. **Montarea panourilor din b.c.a. în poziție verticală:**
a — prinderea panourilor de scheletul de rezistență al clădirii; *b* — circuitul macaralei la montarea panourilor: *1* — panou b.c.a.; *2* — prinderea panoului la partea superioară; *3* — acoperitor prindere din tablă de aluminiu sau tablă zincată; *4* — șină de ancorare; *5* — copertină de tablă; *6* — agrafă metal la fiecare 60 cm; *7* — cui împușcat; *8* — hidroizolație; *9* — termoizolație; *10* — platbandă 60×5 — 250. *11* — adeziv pe bază de aracet; *12* — hidroizolație; *13* — chit permanent plastic; *14* — grindă de soclu; *15* — dop de bitum; *16* — trotuar din dale prefabricate.

Panourile se montează pe toată lățimea peretelui aferent unui travei, după care se trece la montarea traveei următoare.

Panourile se ridică de la sol, unul cîte unul, prin prinderea la un capăt cu un dispozitiv graifăr cu fălci rotative (fig. XVII.3, *c*)

după ce pe unul din canturile panourilor s-au fixat benzi din polistiren celular, prin batere cu cuie, conform detaliului de rost din proiect. Fiecare panou este ridicat pînă la verticală cu ajutorul macaralei, în care timp este ghidat cu frînghii (fig. XVII.5, *b*). Panoul se aduce la poziția din proiect și se așază cu cantul pe stratul de mortar, astfel încît plăcuțele metalice ale prinderii să intre în șanțul realizat în fabrică la panoul care se montează.

Panoul se aduce la poziția definitivă prin ripare cu o rangă scurtă pe direcția planului peretelui, pînă cînd se realizează grosimea rostului vertical prevăzut în proiect. În continuare se execută prinderea provizorie a panoului la partea superioară, cu ajutorul unor dispozitive de tip menghină, care asigură prinderea panoului de grinda de cornișe. Prinderea provizorie trebuie să asigure poziționarea corectă a panoului și să nu permită căderea acestuia pînă la executarea prinderii definitive. În continuare se fixează bulonul prinderii definitive în șina de ancorare din grindă (fig. XVII.5, *a*).

Prinderea provizorie se execută la cel mult trei panouri, după care trebuie să se execute imediat prinderea definitivă prin fixarea plăcuței metalice definitive. Profilurile metalice care acoperă prinderea se montează după fixarea peretelui și etanșarea rosturilor; apoi se montează acoperitoarele.

17.3. FINISAREA PEREȚILOR DIN PANOURI DE b.c.a.

Finisarea pereților se va face după repararea eventualelor degradări ale muchiilor și colțurilor panourilor.

Repararea degradărilor se va face cu mortar de ciment, nisip de b.c.a. și adaos de aracet D 50. (1 : 3 : 0,3 în volume). Temperatura minimă la care se poate face repararea panourilor este de +10°C. În cazul adaosului de emulsie de aracet DP 25 temperatura aerului este de minimum +5°C.

Nisipul de beton celular se va obține prin sfărîmarea deșeurilor de beton celular într-un granulator. Compoziția granulometrică a nisipului va fi: trei părți în volume sort 0—1 mm și o parte în volume sort 1—3 mm.

Mortarul se aplică după o prealabilă amorsare a porțiunilor degradate, cu un amestec de emulsie de aracet DP 25 și apă (1 : 1 în volume). Reparațiile se execută după uscarea amorsei.

În lipsă de nisip de beton celular, repararea degradărilor se poate face cu mortar de ciment, nisip de Văleni și adaos de aracet D 50 (1 : 4; 0,3 în volume).

Finisarea la exterior a panourilor din beton celular autoclavizat se poate face cu vopsitorie vinarom, aplicată pe un strat de glet, cu placaje ceramice, tencuieli decorative sau tencuieli stropite.

În scopul protejării panourilor montate împotriva umezirii datorită precipitațiilor atmosferice, este necesar ca gletuirea să fie făcută la un interval de timp cît mai scurt după montarea panourilor.

Gletul se aplică pe fața exterioară a panourilor și în rosturi pe 2 cm adîncime de la fața exterioară.

La întreruperea montajului se va aplica glet și pe cantul orizontal al ultimului panou montat.

Gletul va avea următoarea compoziție: nisip cuarțos sub 0,2 mm (de Văleni), aracet DP 25, apă (3 : 1 : 2,5 în volume).

Gletul se aplică în două straturi, grosimea totală fiind de 1—2 mm. În prealabil suprafețele se curăță de praf și se amorsează cu o amorsă din aracet DP 25 : apă (1 : 1 în volume) aplicată cu aparatul de zugrăvit. Gletul se aplică cu pistolul, iar netezirea se face manual cu un șpaclu cu lamă de cauciuc.

Temperatura minimă la care se poate aplica gletul este de +5°C.

În caz de ploaie, gletuirea se poate face la cel puțin 24 ore de la încetarea ploii.

Finisarea feței exterioare a pereților se execută pe șantier cu vopsitorie vinarom aplicată pe glet. Vopsitoria se execută în două straturi în proporție de 4 : 1 (vinarom : apă în volume). Temperatura minimă a aerului exterior la care se poate aplica vopsitoria pe bază de Vinarom este de +15°C.

Finisarea pereților exteriori cu placaje ceramice sau tencuieli decorative se face numai pe porțiuni limitate, fiind folosită pentru realizarea unor accente decorative; suprafețele finisate astfel, nu vor depăși 20—25% din suprafața totală a peretelui.

Plăcuțele ceramice CESAROM se fixează pe un strat de 8—10 mm grosime din pastă, avînd următoarea compoziție: nisip 0—1 mm; ciment; var pastă; aracet DP 25 (2 : 4 : 2 : 0,15 în volume). În prealabil pe suprafața de b.c.a. se aplică un șpriț din ciment, nisip 0—1 mm; aracet DP 25 (1 : 3 : 0,15 în volume).

Tencuiala decorativă realizată cu compoziția gata preparată din fabrică (tencuiala stropită) se aplică peste gletul întărit în grosime de 1—2 mm după 24 h de la aplicarea acestuia.

Gletul de netezire se prepară din nisip fin și aracet DP 25 manual sau mecanizat, după următoarele rețetă:

— *soluție de amorsare din aracet DP 25 diluat cu apă în raport 1 : 1;*

— *glet de nisip fin 0,2 mm, aracet DP 25 și apă în proporție volumetrică 2 : 1 : 0,5 (sau pînă la consistența de 12—14 cm pe conul etalon). În cazul aplicării cu pistolul de stropit, cantitatea de apă poate crește pînă la de 4 ori.*

Finisarea feței interioare a pereților la halele cu umiditatea relativă maximă a aerului de 60%, se face prin următoarele procedee:

— *curățirea suprafețelor panourilor cu perii de paie sau sîrmă;*

— *prin zugrăvirea în culori de apă pe bază de humă și clei și spoieli de var aplicate pe suprafața panourilor fără alt strat intermediar;*

— *prin spoire cu var în două straturi pe glet de nisip și aracet;*

— *prin zugrăveli de humă în două straturi pe glet de nisip și aracet;*

— *prin vopsitorie cu vinarom în două straturi pe glet de nisip și aracet.*

Nu se admite tencuirea suprafețelor interioare ale pereților.

Etanșarea rosturilor orizontale și verticale de pe fața exterioară a peretelui se face la ≈16 h după aplicarea gletului și finisarea peretelui.

Etanșarea rosturilor se execută cu chit romalchid aplicat cu pistolul după o prealabilă amorsare a fețelor interioare ale rosturilor cu aracet DP 25 : apă (1 : 1 în volume) și anume după uscarea amorsei. Grosimea stratului de chit în rosturi va fi de minimum 10 mm.

Umplerea rosturilor cu chit se face pînă la fața panourilor.

Se va da o atenție deosebită etanșării rosturilor în porțiunile din jurul buloanelor de prindere ale panourilor de grinda de cornișe.

Capitolul XVIII

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A PEREȚILOR DIN FÎȘII DE BETON CELULAR AUTOCLAVIZAT

18.1. ALCĂTUIREA PEREȚILOR DIN FÎȘII DE b.c.a.

Prefabricatele de dimensiuni mijlocii (avînd 200—300 kg) din b.c.a. se folosesc la pereții portanți ai clădirilor cu puține niveluri, precum și la pereții neportanți.

Pereții portanți se alcătuiesc din fîșii verticale avînd lățimea nominală de 60 pînă la 300 cm și grosimea impusă de condițiile de izolare termică. În țara noastră pentru condițiile normale de exploatare a clădirilor de locuit, este suficientă grosimea de 20 cm. Plă-

cile sînt armate cu plase sudate avînd două sau trei bare longitudinale, în funcție de lungimea lor. Fîșiile se produc din b.c.a. avînd marca 35. Canturile longitudinale, precum și cantul de la partea superioară a fîșiilor au profile semicirculare cu diametrul de 5 cm pentru realizarea îmbinărilor.

Pereții portanți de acest tip se folosesc la clădiri avînd parter și un etaj. În încăperi cu o umiditate relativă a aerului de peste 60%, pe fața interioară a pereților se aplică o barieră contra vaporilor. Pereții care separă două apartamente se execută din cîte două rînduri de fîșii avînd între ele un material fonoabsorbant.

La proiectarea clădirilor de acest tip este necesar să se țină seama de lățimea fîșiilor, pentru a se reduce la minimum necesarul de fracțiuni de fîșii pentru completare. Aceste fracțiuni se obțin prin tăierea în lung pe șantier a fîșiilor întregi și necesită un consum de manoperă suplimentar.

Îmbinarea fîșiilor se face prin lipire cu un mortar adeziv și umplerea golului circular ce se realizează prin alăturarea a două fîșii, cu un mortar fluid marca 100.

Contravîntuirea pereților portanți se face cu pereți interiori cu grosimea de minimum 15 cm, care se prevăd la distanțe de maximum 6 m cînd au grosimea de 20 cm și la 4,50 m cînd sînt de 15 cm. Îmbinările dintre pereții de contravîntuire și cei portanți se fac prin aceleași procedee ca între fîșiile acestora din urmă.

La nivelul fiecărui planșeu se prevăd centuri de beton armat cu cel puțin 2 Ø 12 mm. La planșeele monolite și la cele de prefabricate din beton armat, centurile se realizează în grosimea planșeului, iar la cele din plăci de b.c.a. centurile se prevăd sub nivelul de rezemare al acestora (subcenturi), pe toată lățimea pereților. Centurile, ca și buiandrugii, se căptușesc la exterior cu plăci de b.c.a. pentru a preîntîmpina condensul la nivelul lor.

La clădirile parter se admite ca centurile să fie realizate prin armarea și betonarea profilului semicircular de pe cantul superior al fîșiilor. Barele din centuri se petrec la intersecții și colțuri pe cîte 50 cm.

Legăturile dintre pereți și planșeu se realizează prin bare Ø 8 mm care se introduc în rosturile verticale dintre fîșii pe o adîncime de 50 cm și se ancorează în centuri.

Buiandrugii pot fi din beton armat prefabricat sau din b.c.a.

La clădirile de acest tip folosite în regiuni seismice, se iau următoarele măsuri:

— *rosturile verticale se armează pe toată înălțimea, astfel ca armătura lor să se petreacă pe cîte 50 de cm cu mustăți lăsate din soclu și cu armătura de la etaj;*

— *pereții se consolidează cu stîlpișori de beton armat, turnați în grosimea pereților;*

— *centurile se armează cu minimum 4 Ø 8 mm.*

Pereții neportanți se alcătuiesc din fîșii verticale cu lățimea de 60 mm, înălțimea de pînă la 300 cm și grosimea de 20 cm, armate cu două plase sudate prin puncte, din oțel OB 38 trefilat în fabrică sau STM, sau din fîșii orizontale, avînd aceeași lățime și grosime ca cele dintîi și lungimea pînă la 600 cm. Fîșiile se confecționează din b.c.a. marca 35 și sînt prevăzute pe canturile verticale și pe cel superior cu profil.

Pereții neportanți din fîșii verticale se folosesc la clădiri avînd pînă la P+10 etaje inclusiv, iar cei alcătuiți din fîșii orizontale se pot folosi la clădiri social-culturale avînd stîlpi de contur la 6 m interax. Ca și în cazul pereților portanți, în încăperi cu umiditatea relativă a aerului de peste 60% pe fața interioară se prevede o barieră contra vaporilor.

Pereții neportanți din fîșii verticale se folosesc de asemenea numai pe conturul clădirii.

Pereții neportanți din fîșii verticale se montează concomitent cu executarea structurii.

18.2. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A PEREȚILOR DIN FÎȘII DE b.c.a.

La pereții portanți fîșiile se montează în poziție verticală, cu ajutorul unui clește (graifăr) care permite prinderea fîșiei în poziție orizontală și rotirea acesteia în poziție verticală în timpul ridicării (fig. XVII.3, *c*).

Montarea pereților începe cu montarea fîșiilor de la colțuri și intersecții, terminîndu-se cu montarea fîșiilor din dreptul golurilor de uși și ferestre. Pe suprafața de rezemare se așterne, în ritm cu operațiile de montare, însă devansat pentru 1—2 fîșii, un strat de mortar de poză avînd marca indicată în proiect, în care se înglobează pene pentru aducerea panourilor în poziție verticală. Fîșiile se montează una lîngă cealaltă, lipite cu un mortar adeziv conform indicațiilor din proiect.

La colțuri și intersecții, fîșiile se fixează provizoriu între ele cu cîte trei scoabe (Ø 6 mm) zincate sau din oțel inoxidabil, care se bat în locașuri adîncite și care se acoperă cu mortar. Între primele elemente montate de la colțuri sau intersecții, se întind sfori la muchia superioară și inferioară, care servesc la alinierea peretelui. La partea superioară, între două fîșii alăturate, se așează șipci de lemn (fig. XVIII.1, *a*), cu ajutorul cărora se solidarizează fîșiile pînă la turnarea și întărirea mortarului din rostul vertical dintre fîșii

(fig. XVIII.1, *b*). După realizarea colțurilor și a intersecțiilor, se continuă montarea celorlalte fîșii.

Pentru menținerea peretelui în poziție verticală se folosesc sprijiniri, cîte una la 3-5 fîșii, de care se fixează longrine metalice de

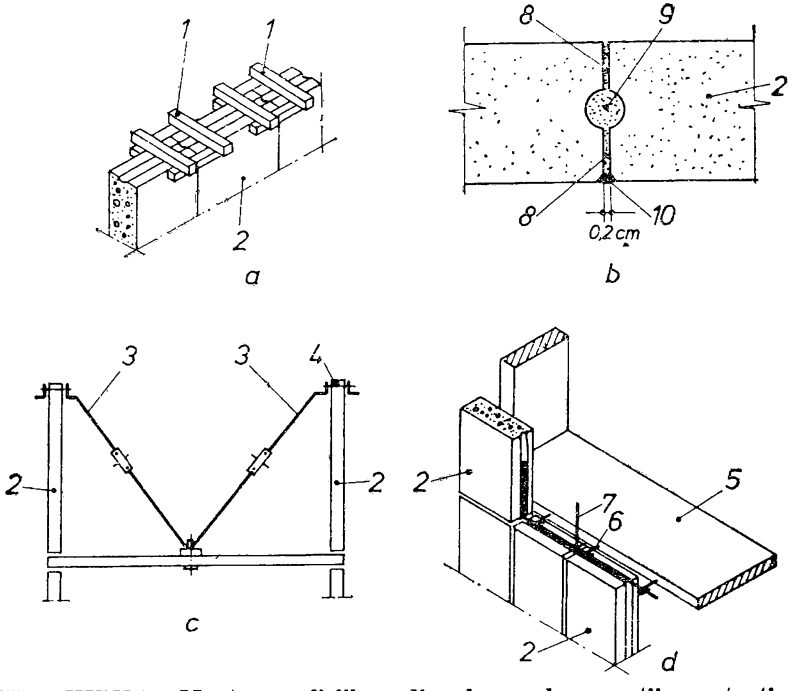


Fig. XVIII.1. **Montarea fîșiilor din b.c.a. la pereții portanți și neportanți:**
a — jug pentru solidarizarea fîșiilor; *b* — detaliu de rost în cazul fîșiilor montate vertical și lipite; *c* — sprijinirea provizorie a fîșiilor; *d* — îmbinare între fîșiile de pereți și planșeu; *1* — jug; *2* — fîșii; *3* — tirant; *4* — longrină; *5* — panou de planșeu; *6* — mustăți din planșeu; *7* — mustăți în rosturi; *8* — mortar adeziv; *9* — mortar de monolitizare; *10* — chit permanent plastic.

inventar (fig. XVIII.1, *c*). După verificarea verticalității și alinierii întregului perete, rosturile verticale dintre fîșii se umplu cu mortar de ciment M 100 sau de ciment-var umezind în prealabil rostul, și se introduc — mortarul fiind încă proaspăt — mustăți (∅ 8-10 mm) conform proiectului, pentru ancorarea pereților în centură sau planșeu (fig. XVIII.1, *d*). În timpul prizei și al întăririi mortarului din rosturile verticale fîșiile nu trebuie mișcate din loc. După ce mortarul s-a întărit, se verifică umplerea completă a rostului, prin ciocănire; fîșiile bine îmbinate dau un sunet înăbușit; în cazul în care

rostul nu este bine umplut, se procedează la spargerea rostului și se umple din nou.

La pereții neportanți fîșiile se montează în poziție verticală sau în poziție orizontală.

În cazul fîșiilor montate vertical după terminarea structurii de rezistență, acestea se ridică cu același dispozitiv în formă de clește, folosit la fîșiile pentru pereți portanți, se așează pe un pat de mortar de 2 cm, grosime și se leagă de planșeul superior prin mustăți (fig. XVIII.1, *d*). La partea superioară se așează juguri ca la pereții portanți; în șanțul orizontal de la partea superioară a fîșiilor se așează o bară (∅ 12 mm), realizîndu-se legătura definitivă între mustățile din planșeu și fîșiile montate. După terminarea montajului unui șir de fîșii, se toarnă mortar în rosturile verticale și se introduc mustăți ca la pereții portanți.

Fîșiile montate orizontal pot ajunge pînă la 6 m lungime și sînt prevăzute pe laturile lungi cu lambă și uluc (fig. XVIII.2, *a*). Fîșiile se ridică cu un dispozitiv tip clește și se așează unele deasupra celorlalte, după ce în prealabil s-a așternut pe fața superioară a panoului montat anterior un strat subțire de mortar adeziv. În dreptul stîlpilor, panourile se prind cu scoabe (∅ 6 mm) inoxidabile de buclele (Ø 8 mm) (fig. XVIII.2, *b*), iar în îmbinare se introduce mortar M 100, după ce în rostul vertical s-au introdus fîșii de vată minerală. Ulterior, rosturile se închid la exterior cu chit romchild.

Pentru pereții despărțitori se folosesc fîșii de 60 cm lățime (pentru completări se pot tăia pînă la cel mult 20 cm), avînd pînă la 450 cm lungime și grosimi de 7,5; 10; 12,5 cm.

Fîșiile pentru pereții despărțitori se pot transporta la nivelul respectiv, fie înaintea executării planșeului de deasupra, fie după executarea planșeului, în care caz ele se depun pe o podină scoasă în consolă de unde sînt transportate în interior cu un cărucior special care permite, printr-o basculare, așezarea fîșiei la locul de montaj. Se interzice manipularea fîșiilor pe lat.

La locul de montare se marchează pe planșeu, cu un dulap fixat în planșeul superior cu popi de spraițuire, una din fețele peretelui. Fîșia de perete este așezată în poziție verticală, pe un prim rînd de pene din lemn, cîte două bucăți pentru fiecare fîșie.

La partea superioară fîșiile se fixează în planșeu astfel: într-un șanț prevăzut la fața inferioară a planșeului superior (fig. XVIII.2,*c*), prin lipire cu mortar adeziv (fig. XVIII.2,*d*) sau prin intermediul unui profil de tablă (fig. XVIII.2, *e*) sau lemn. Între ele fîșiile se lipesc cu un strat subțire de mortar adeziv sau se îmbină în lambă și uluc cînd au aceste profile. În cazul fixării în planșeu prin lipire, se așază și la partea superioară un dulap pentru trasare, fixat cu

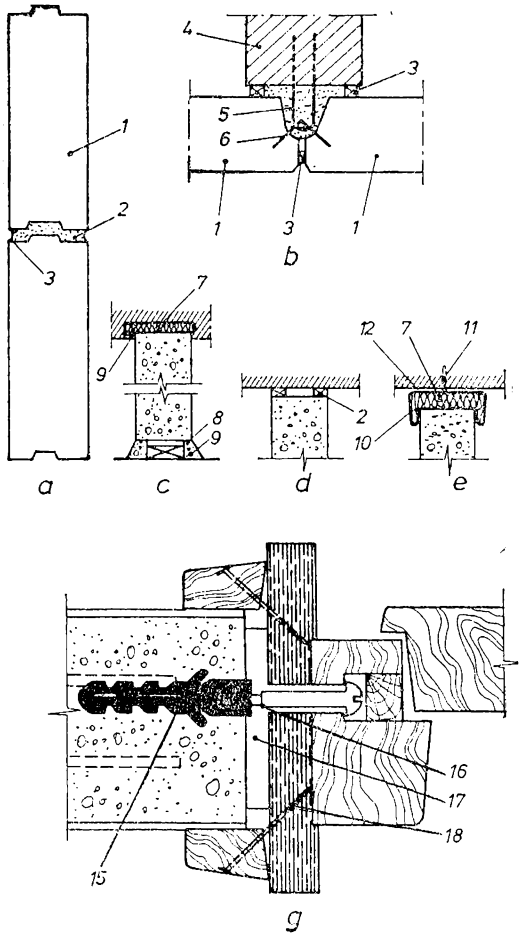


Fig. XVIII.2. Montarea fișiilor din b.c.a. la pereți:

a, b — îmbinarea fișiilor montate orizontal cu stîlpii (*a* — secțiune verticală; *b* — secțiune orizontală); *c, d, e* — fixarea fișiilor (*c* — într-un șanț prevăzut în planșeu; *d* — prin lipire cu mortar adeziv; *e* — printr-un profil de tablă); *f* — ordinea de montaj a fișiilor la pereții despărțitori; *g* — detaliu de fixare a tîmplăriei; *1* — fișie din b.c.a.; *2* — mortar adeziv; *3* — chit romalchid; *4* — stîlp; *5* — bucle din stîlp; *6* — scoabe inoxidabile; *7* — material elastic; *8* — pene din lemn; *9* — mortar; *10* — profil din tablă; *11* — cui împușcat; *12* — pîslă sau spumă de poliuretan; *13* — scînduri bătute în cuie pentru sprijinirea provizorie a buiandrugului; *14* — perete portant; *I, II, III, IV, V, VI, VII* — poziții succesive de montare a fișiilor; *15* — diblu din material plastic; *16* — șurub pentru lemn ∅ 6 mm; *17* — pene de lemn; *18* — căptușeală.

popi, iar pe cantul superior se aplică mortarul adeziv, cu ajutorul unui șpeclu sau pistol de chit. După ce fîșia a fost așezată pe pene, se ridică cu ranga presînd-o pe planșeul superior și de fîșia montată anterior (pe care s-a așezat de asemenea mortar adeziv); operația se repetă pînă iese surplusul de mortar, după care se introduc alte pene între fîșii și primul rînd de pene, iar apoi se matează cu mortar M 100 spațiul dintre planșeu și fîșii.

În cazul fîșiilor cu profil, în uluc se lipește în prealabil o bandă din spumă de poliuretan sau vată minerală tip silan.

Buiandrugii se fixează cu mortar adeziv pe cele 3 laturi și se sprijină provizoriu, pînă la întărirea mortarului adeziv din rosturi, conform figurii XVIII.2,*f*.

Tîmplăria de lemn se va fixa cu șuruburi Ø 6 mm care se vor înșuruba în dibluri din material plastic (fig. XVIII.2 *g*). Distanța maximă dintre șuruburi va fi de 80 cm. Gaura pentru diblu se execută numai cu burghiul. Se interzice spargerea găurilor cu dalta și ciocanul sau alte dispozitive.

La pereții din panouri verticale, se interzice executarea șlițurilor pentru instalații electrice, orizontale, sau oblice, mai mari decît jumătatea lățimii unui panou.

Adîncimea șlițurilor nu va depăși 25 mm.

Se interzice începerea lucrărilor de fixare a tîmplăriei sau a obiectelor sanitare și de executare a șlițurilor pentru instalații electrice, înainte de întărirea mortarului adeziv din rosturi.

Executarea șlițurilor pentru instalațiile electrice se realizează prin frezare cu dalta de canelat pe adîncimea de 2,5 cm, iar găurile pentru doze, cu ajutorul unor burghie speciale de diametrul dozelor.

Spargerea cu dalta este interzisă. Nu se admite executarea șlițurilor orizontale și oblice care au o lungime mai mare decît jumătatea lățimii unei fîșii.

La executarea șlițurilor și golurilor se va ține seama de prezența plaselor de armare, pentru care se vor consulta desenele de execuție a fîșiilor.

Obiectele sanitare, prevăzute prin proiect a se prinde direct de pereți, se fixează cu șuruburi care pătrund peretele și cu contraplacă de cel puțin 5×5 cm la pereții de 7,5 și 10 cm grosime, iar la pereții de 12,5 cm grosime, cu șuruburi pentru lemn înșurubate în dibluri speciale din P.V.C.

Găurile se execută după trasarea punctelor, conform proiectului, cu burghiul sau mașina electrică de găurit.

Lucrările de fixare a obiectelor sanitare se vor începe numai după întărirea mortarului adeziv din rosturi.

Partea a cincea

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR

Capitolul XIX

LUCRĂRI PREGĂTITOARE PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TENCUIELI

19.1. SCOPUL, ALCĂTUIREA ȘI CLASIFICAREA TENCUIELILOR

19.1.1. DEFINIȚIA ȘI SCOPUL TENCUIELILOR

Prin lucrări de tencuieli se înțelege acoperirea suprafețelor elementelor de construcție „de roșu", executate din lemn, piatră, cărămidă și beton cu un mortar, care după un anumit interval de timp se întărește formînd un strat rezistent.

La clădiri, peste acest strat se aplică de cele mai multe ori și în special în interiorul clădirii, spoieli, zugrăveli și în anumite încăperi, vopsitorii în ulei. În alte cazuri, stratul de tencuială se prelucrează în mod special (se buciardează, se piaptănă, se șpițuiește etc.), sau se acoperă cu substanțe speciale avînd un anumit scop funcțional (impermeabilitate la rezervoare, bazine etc.).

Executarea tencuielii se face în următoarele scopuri:

— *de a proteja materialele din care sînt executate zidurile, tavanele, pereții despărțitori și alte elemente de construcție, contra acțiunii ploilor, gerului, umidității, arșiței soarelui, gazelor și altor agenți nocivi, care deteriorează aceste materiale;*

— *de a acoperi toate neregularitățile pereților și tavanelor și a le da o formă estetică, atît în interiorul, cît și la exteriorul clădirii, ceea ce se poate realiza datorită calității mortarului de a primi orice formă la aplicarea lui;*

— *de a crea suprafețe netede, pentru a ușura întreținerea și a asigura condiții igienice corespunzătoare.*

În afară de aceste scopuri, tencuiala contribuie la mărirea izolării termice a pereților și tavanelor pe care se aplică.

Uneori tencuiala se aplică și în scopuri speciale, ca de exemplu pentru a asigura impermeabilitatea la bazine si rezervoare pentru lichide, pentru a asigura rezistența la acțiunea acizilor, pentru a absorbi sunete etc.

19.1.2. ALCĂTUIREA TENCUIELILOR

Toate tencuielile, cu excepția celor brute, se aplică în cel puțin două straturi:

— *primul strat,* stratul de bază (grundul) are grosimea de 8—15 mm și se execută din mortar obișnuit:

— *al doilea strat* (fața văzută) are grosimea de 5—30 mm, după felul prelucrării și al materialului folosit și se execută cu mortar obișnuit sau cu materiale speciale.

Pentru ca grundul să adere bine la suprafețele de beton, zidărie de piatră sau la cele din șipci și trestie, suprafețele se vor amorsa cu un strat de spriț. În același scop pe plasele de rabiț se aplică un strat suport (șmir), care umple ochiurile plasei.

Fața văzută se poate finisa, conform prevederilor proiectului, în următoarele moduri:

— închiderea porilor cu un strat subțire de pastă de var și adaos de ipsos (100 kg ipsos/1m³ var pastă), denumit *glet de var;*

— acoperirea cu un strat subțire de pastă de ipsos fin netezit, denumit *glet de ipsos;*

— tratarea în scopuri decorative: *frecare cu peria de sîrmă, rostuire, buciardare, șpițuire, pieptănare* etc.

La executarea tencuielilor se vor respecta următoarele reguli:

— *nu se va folosi mortar de ipsos la tencuielile exterioare;*

— *tencuielile interioare se vor executa înaintea tencuielilor exterioare pentru a se permite uscarea lor mai rapidă;*

— *se vor evita profilurile executate cu plasă de rabiț, la exterior; ele se vor executa din cărămidă sau beton;*

— *orice profil sau ieșitură din tencuială la exterior mai mare decît 4 cm care este expusă la ploaie, dacă nu se acoperă cu tablă, va fi acoperită cu un strat de tencuială de ciment sclivisit avînd pantă de scurgere;*

— *executarea tencuielilor trebuie făcută cu mare grijă; suprafețele să fie plane, muchiile rectilinii, profilurile drepte etc., în limitele abaterilor admisibile. Cînd nu se precizează altfel de proiectant, tencuielile se vor executa cu muchii vii;*

— *grundul se va executa în general pentru orice fel de tencuială, diferența constînd numai în felul materialelor din care se prepară mortarul. În mod excepțional el poate lipsi la tencuielile pe*

suprafețele de beton la care fața văzută se aplică direct peste șpriț și la tencuielile pe suprafețele de rabiț la care fața văzută se execută direct peste șmir.

19.1.3. CLASIFICAREA TENCUIELILOR

Tencuielile interioare sau exterioare se clasifică ținînd seama de o serie de considerente.

După natura suprafeței pe care se aplică tencuielile pot fi:

— *tencuieli pe suprafețele de cărămidă,* care se execută în două straturi (grund și fața văzută);

— *tencuieli pe suprafețe de beton și pe suprafețe de zidării de piatră,* care se execută din șpriț, grund și față văzută.

La tavane cu suprafețe plane, pe planșee de beton armat monolit fără grinzi, din fîșii prefabricate de beton armat, tencuielile pot fi aplicate în două straturi (șpriț și față văzută);

— *tencuieli pe suprafațe de șipci și trestie* (tavane și pereți), care se execută în trei straturi (șpriț, grund și față văzută), stratul șpriț avînd rolul de strat de amorsaj;

— *tencuieli pe suprafețe de rabiț* (tavane) care se execută în trei straturi (șmir, grund și fața văzută).

După modul de finisaj tencuielile pot fi:

— *tencuieli brute,* constituite dintr-un singur strat executat din mortar de var gras cu sau fără adaos de ciment;

— *tencuieli obișnuite drișcuite,* din tinci de var aplicat pe un grund din mortar de var gras, cu sau fără adaos de ciment. Tinciul se prepară din nisip fin cernut (granule pînă la maximum ∅ 1 mm) și var pastă strecurat prin sită. Grundul pe care se aplică tinciul nu trebuie să fie uscat;

— *tencuieli sclivisite* alcătuite din două straturi din mortar de ciment;

— *tencuieli gletuite,* pentru acoperirea feței văzute a tencuielii. Se întrebuințează glet de var din pastă de var cu adaos de ipsos sau glet de ipsos sub formă de pastă pentru netezirea feței tencuielilor care urmează să fie tratate mai deosebit sau să fie vopsite în ulei.

Spre a se obține o rezistență mai mare a gletului, în pasta de ipsos se poate adăuga clei.

Gletul se poate executa după ce fața văzută a tencuielii a fost drișcuită sau odată cu această față;

— *tencuieli decorative,* cu fața prelucrată în mod decorativ. În categoria acestor lucrări intră tencuielile cu praf de piatră (rașche-

tate, stropite, periate sau pieptănate) și din piatră artificială (similipiatră) frecate, buciardate, șpițuite, cioplite, sau tratate cu acid clorhidric.

Tencuielile decorative se folosesc în mod obișnuit la fațade, dar se folosesc uneori și la interior (frecate sau stropite).

După materialul din care se prepară mortarul tencuielile pot fi:

— *tencuieli cu mortar de var gras* (mortar preparat numai cu var), atît pentru grund, cît și pentru fața văzută.

Se execută în interiorul clădirilor și în locurile unde tencuielile nu sînt supuse la intemperii;

— *tencuieli cu mortar de var și ciment* (mortar preparat cu var gras, căruia i se adaugă o cantitate de ciment potrivită cu rezistența cerută pentru tencuială). Aceste tencuieli se execută obișnuit pe suprafețele de beton, pe suprafețele exterioare ale clădirilor, precum și în interior acolo unde tencuielile sînt expuse degradărilor sau loviturilor;

— *tencuieli cu mortar de ciment* (mortar alcătuit din nisip amestecat cu ciment). Se folosesc mai ales la soclurile exterioare ale clădirilor, la tencuieli sclivisite, la pereții expuși la umezeală permanentă sau la acțiuni mecanice;

— *tencuieli cu mortar de var și ipsos* (mortar alcătuit dintr-un amestec de nisip cu var pastă și cu adaos de ipsos). Acest mortar se întrebuințează mai ales la tencuirea plafoanelor din șipci și trestie;

— *tencuieli cu mortar de ipsos*, cu fața văzută executată numai din ipsos pe un grund de mortar de var și ipsos. Se execută atît la pereți, cît și la tavane;

— *tencuieli cu materiale speciale.* În această categorie se cuprind tencuielile exterioare executate cu materiale speciale ca: dolomit, terasit, sau similipiatră;

După destinațiile speciale tencuielile pot fi:

— *tencuieli impermeabile*, care se obțin fie prin sclivisirea feței văzute a tencuielilor executate cu mortar de ciment sau prin introducerea în mortarul de ciment a unor substanțe speciale, care fac tencuiala mai impermeabilă, fie prin modul de executare a tencuielilor ca de exemplu prin torcretare, în care caz ele se numesc *tencuieli torcretate;*

— *tencuieli antiacide*, care rezistă la acțiunea substanțelor chimice și care se obțin cu materiale avînd caracteristici speciale;

— *tencuieli acustice*, care se realizează în scopul de a absorbi sunetele în sălile de spectacole și se execută cu agregat poros (piatră ponce, zgură măcinată etc.).

19.2. PREGĂTIREA CONSTRUCȚIEI ȘI A SUPRAFEȚELOR ÎN VEDEREA EXECUTĂRII TENCUIELILOR

Începerea lucrărilor de tencuieli se face numai după ce construcția se găsește într-un anumit stadiu; suprafețele care urmează să fie tencuite trebuie să corespundă anumitor condiții și să fie pregătite pentru aplicarea mortarului.

Executarea la timp și în bune condiții a lucrărilor de pregătire a construcției și a suprafețelor elementelor în vederea executării tencuielilor, contribuie în bună parte la obținerea tencuielilor de bună calitate, la reducerea prețului de cost și la scurtarea duratei de execuție a acestora.

19.2.1. PREGĂTIREA CONSTRUCȚIEI

Înainte de începerea lucrărilor de tencuieli, trebuie terminate toate lucrările care ar putea împiedica executarea tencuielilor sau prin lipsa, ori executarea lor ulterioară, ar putea să le deterioreze.

Pentru începerea tencuielilor interioare trebuie terminate următoarele lucrări:

— *zidăria pereților despărțitori să fie complet terminată, precum și eventualele spargeri făcute pentru lucrările de instalații;*

— *instalațiile electrice, de apă, de încălzire centrală și de gaze care sînt prevăzute să rămînă îngropate sub tencuială, să fie complet executate, iar cele de apă și de încălzire centrală să fie și probate;*

— *montarea rabițului la tavane, arce, bolți etc. prevăzut în proiect, precum și a rabițului pentru acoperirea conductelor de scurgere etc.;*

— *baterea șipcilor și trestiei la tavane și pereți de lemn;*

— *montarea tîmplăriei și protejarea ei cu hîrtie (saci vechi, ziare etc.).*

Tencuielile interioare se pot începe numai după executarea învelitorii sau terasei; pe timp de vară se pot începe lucrările de tencuieli interioare dacă deasupra încăperii respective sînt executate cel puțin două planșee de beton armat și dacă scurgerea apei de ploaie de pe ultimul planșeu este asigurată.

De asemenea, lucrările de tencuieli se pot începe numai după un anumit termen, în care trebuie să se producă tasarea zidăriei, deoarece această tasare poate duce la fisurarea și coșcovirea ten-

cuielii. Pereții de cărămidă executați cu mortar de ciment se pot tencui imediat după terminarea etajului respectiv, iar cei de zidărie cu mortar de var sau cu un mic adaos de ciment, se pot tencui numai după terminarea zidăriei etajului imediat următor.

La clădirile cu parter și la ultimul etaj, tencuielile se pot executa imediat după terminarea zidăriei pereților, indiferent de mortarul utilizat.

Este interzisă executarea tencuielilor pe zidărie înghețată.

Pentru executarea lucrărilor de tencuieli exterioare este necesar să fie terminată streașina, montate jgheaburile și să fie asigurată îndepărtarea apelor de ploaie de pe acoperiș prin montarea la jgheaburi a unor ștuțuri (aruncători de apă) provizorii.

19.2.2. PREGĂTIREA SUPRAFEȚELOR ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE PENTRU A FI TENCUITE

Pentru asigurarea unei aderențe cît mai mari a mortarului pe suprafețele pe care se poate aplica tencuiala și a unei cît mai bune comportări a acesteia în timp, trebuie ca suprafețele de tencuit să fie cît mai rigide, curate și rugoase.

În acest scop se iau următoarele măsuri:

Suprafețele elementelor de tencuit din cărămidă sau beton trebuie verificate din punctul de vedere al abaterilor admisibile. Cînd există abateri importante verticale sau orizontale sau neregularități locale mari, ele se vor repara. Ieșindurile locale sînt cioplite cu dalta sau cu ciocanul de zidărie, iar intrîndurile care necesită grosimi mari ale stratului de tencuială (peste 40 mm) se acoperă cu o plasă de rabiț fixată pe suprafața de tencuit sau cu o împletitură de sîrmă pe cuie bătute în rosturile zidăriei, peste care se execută tencuiala. Întrîndurile mari, peste 70 mm, pe suprafețele exterioare ale clădirilor, nu se rectifică cu rabiț, ci cu completări de cărămidă sau prin îngroșarea stratului de mortar, pe cuie bătute în pereți cu împletitură de sîrmă între aceste cuie pentru armarea mortarului.

Dacă abaterile nu depășesc limitele admisibile se curăță doar suprafețele respective de praf, noroi, pete de grăsime etc. Curățirea se execută, de la caz la caz, prin spălare cu apă, cu perii de sîrmă etc. Dacă suprafețele de tencuit sînt netede, ele trebuie înăsprite prin cioplire, șpițuire etc. În cazul zidăriilor de cărămidă executate cu rosturile pline, rosturile zidăriei se curăță pe adîncimea de 1 cm, pentru a asigura o legătură bună cu zidăria. Pereții interiori și tavanele din beton ce s-au realizat în cofraje de inventar (meta-

lice, placaj etc.), avînd suprafețele netede, nu se tencuiesc. Suprafețele lor trebuie pregătite pentru o finisare cu compoziția de zugrăveli sau cu tapete. Eventualele chituiri se execută cu mortar de ciment și nisip fin. Suprafețele pereților exteriori, realizați ca și cei interiori în cofraje de inventar indicate mai înainte, se pregătesc pentru o finisare directă cu compoziții de vopsit din PAV.

Înainte de aplicarea mortarului, suprafețele de tencuit trebuie să fie stropite cu apă, pentru a nu se produce absorbirea excesivă a apei din mortarul de tencuială, ceea ce ar dăuna aderiunii mortarului.

Pentru a preîntîmpina apariția fisurilor la rosturile dintre suporturile din materiale cu contracții diferite, aceste rosturi vor fi acoperite cu fîșii de rabiț de circa 15 cm lățime.

Toate suprafețele de lemn sau de metal care apar în zidărie (ghermele, grinzi, buiandrugi, stîlpi etc.), *nu se tencuiesc decît după ce au fost acoperite cu o plasă de rabiț;* cele de lemn vor fi acoperite sub plasa de rabiț cu carton bitumat, pentru a se evita umflarea lemnului în contact direct cu tencuiala.

Toate lucrările de rabiț ale diferitelor elemente cerute de necesități arhitecturale trebuie terminate.

La tencuielile exterioare se evită lucrările de rabiț. Din zidărie sau din beton se lasă profiluri brute peste care se trage cu șablonul profilul definitiv. Este de preferat să se monteze profilurile, odată cu executarea zidăriei sau ulterior, din elemente prefabricate din beton gata finisate sau brute; în acest ultim caz, profilul definitiv se trage ca și la cele neprefabricate.

La tencuielile pe plasă de rabiț trebuie să se verifice în primul rînd ca plasa să fie bine legată cu sîrmă la distanța de 20—25 cm, de rețeaua de bare de oțel-beton. Barele de oțel-beton au diametrul de cel puțin 6 mm, iar ochiurile rețelei au dimensiunile de 25×25 cm. Rețeaua trebuie bine legată de construcția tavanului, la fiecare 25—30 cm, cu mustăți din sîrmă zincată de 2—2,5 mm grosime și fixată cu distanțiere de lemn. Plasa trebuie să fie bine întinsă, să nu aibă părți care să atîrne și să nu se lase sub greutatea tencuielii. Construcția rabițului nu trebuie să prezinte abateri de la planul proiectat, mai mari decît 5 cm/m^2 de perete sau tavan.

Pentru tencuielile exterioare se execută aceleași lucrări pregătitoare ale suprafețelor de tencuit ca și pentru tencuielile interioare.

Se interzice folosirea ipsosului la aceste lucrări, avînd în vedere că se degradează la umiditate.

Capitolul XX

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR OBIȘNUITE

20.1. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR BRUTE

La unele elemente de construcție nu se cere rezolvarea prin tencuială a problemei estetice, ca de exemplu la calcane, pereți despărțitori în pod și în boxele pivniței etc.

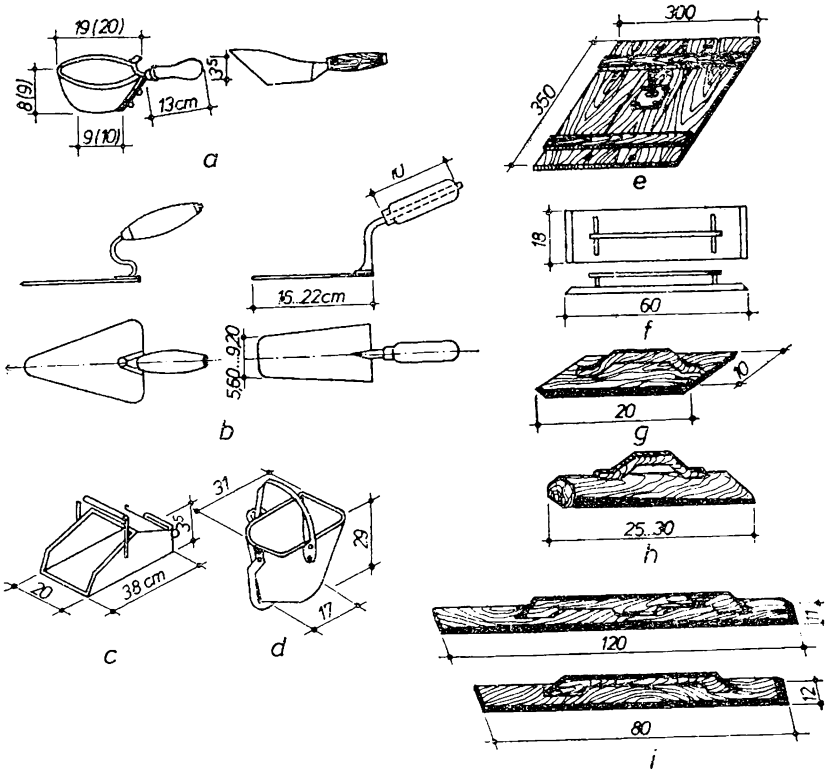


Fig. XX.1. **Scule pentru executarea lucrărilor de tencuieli:** *a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m* — tencuieli obișnuite; (*a* — cancioc; *b* — mistrie; *c, d* — fărașe; *e* — mahala pătrată; *f* — mahala lungă; *g* — drișcă; *h* — drișcă profilată; *i* — drișcă dreptar;

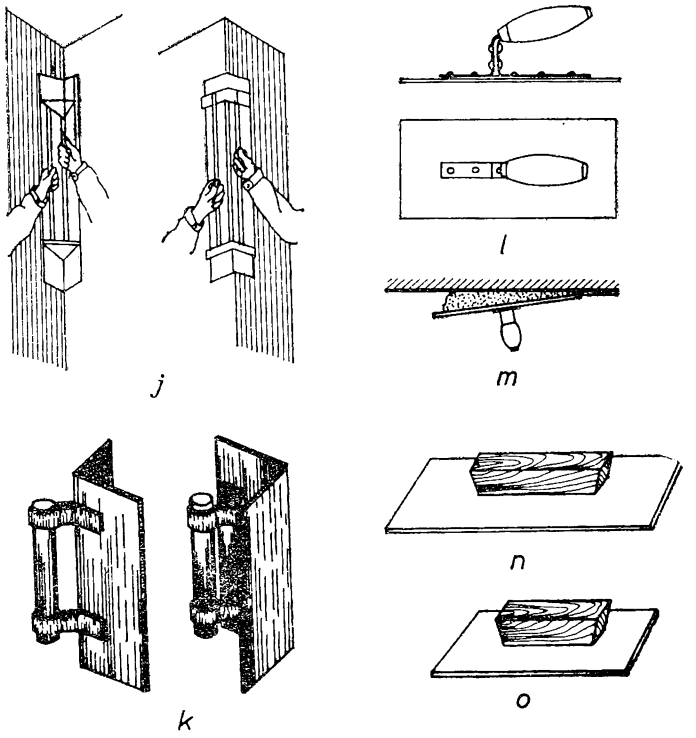


Fig. XX.1. **Scule pentru executarea lucrărilor de tencuieli:**
j — dreptare din lemn; *k* — dreptare metalice; *l* — drișcă de oțel; *m* — aplicarea gletului cu drișcă); *n*, *o* — tencuieli de ipsos (*n* — glet lung metalic; *o* — glet obișnuit metalic).

În aceste cazuri, tencuielile se execută mai simplu, fără vreo grijă deosebită pentru obținerea unor suprafețe plane și verticale, atenție dîndu-se numai pentru acoperirea cu mortar a întregii suprafețe de tencuit și asupra grosimii tencuielii.

Aceste tencuieli se numesc *tencuieli brute*.

Mortarele care se folosesc pentru executarea tencuielilor brute în încăperi uscate sînt cele de var, iar în încăperi umede și la exterior sînt cele de var cu adaos de ciment. Consistența acestor mortare trebuie să fie de 7—8 cm.

Mortarul se aplică manual prin aruncarea pe suprafața de tencuit direct cu canciocul (fig. XX.1, *a*) cu mistria (fig. XX.1, *b*) sau cu fărașul (fig. XX.1, *c*, *d*), luînd mortarul din targa de mortar sau din lada containerului.

Uneori, mortarul din ladă se pune întîi pe o mahala pătrată (fig. XX.1, *e*) și de pe aceasta se ia cu mistria și se aruncă pe tavan sau pe perete.

La pereți, mortarul se aplică începînd de jos în sus, într-un strat continuu, nivelîndu-l cu dosul mistriei sau cu mahalaua lungă (fig. XX.1, *f*), astfel ca grosimea tencuielii să rezulte de 1—1,5 cm.

În unele cazuri, ca de exemplu în subsolurile care servesc ca depozite de magazine, la calcanele care rămîn vizibile un timp mai îndelungat etc., tencuielile brute se drișcuiesc, adică se netezesc cu drișca (fig. XX.1, *g*).

Netezirea cu drișca se execută după ce mortarul s-a întărit puțin, prin frecarea suprafeței și apăsînd în același timp drișca pentru a îndesa mortarul aplicat, stropind la nevoie cu apă suprafața înainte de drișcuire. În timpul netezirii nu se urmărește obținerea unei suprafețe plane, ci numai a unei suprafețe netede.

20.2. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR SIMPLE

Tencuielile simple sînt acelea la care suprafața tencuită trebuie să fie plană, verticală, respectiv orizontală, iar fața văzută, drișcuită. Aceste tencuieli numite și *tencuieli drișcuite*, sînt cele mai des întrebuințate și se folosesc atît în interior cît și la exterior.

Tencuielile simple sînt alcătuite din trei straturi, spriț, grund și stratul vizibil. Principalele operații ce se execută la aceste tencuieli sînt legate tocmai de realizarea celor 3 straturi precedată de trasarea suprafețelor.

20.2.1. TRASAREA SUPRAFEȚELOR

În scopul de a stabili verticalitatea (orizontalitatea) și planeitatea suprafeței tencuielii, precum și în vederea obținerii unei grosimi cît mai reduse a acesteia, se execută trasarea suprafețelor de tencuit.

Trasarea cuprinde două operații: • *punctarea* și • *executarea stîlpișorilor (sau fixarea reperelor).*

Punctarea constă în aplicarea pe suprafața de tencuit a unui număr de martori realizați din mortar, astfel ca fața acestor martori să corespundă cu fața grundului care urmează să se aplice. Între martori se execută stîlpișori care servesc pentru nivelarea grundului.

Pentru executarea acestor operații la pereți interiori, în partea de sus a acestora, la o distanță de 20 cm de la tavan și 20 cm de la peretele vecin, se bate în rostul de zidărie un cui, astfel ca floarea lui să rămînă în afara peretelui cu 1—1,5 cm (fig. XX.2, *a*). Pe

floarea acestui cui se ține lipită sfoara firului cu plumb, lăsînd greutatea cumpenei să atîrne aproape de pardoseală. Alături de sfoară, la 20 cm de pardoseală, se bate un al doilea cui, pînă ce

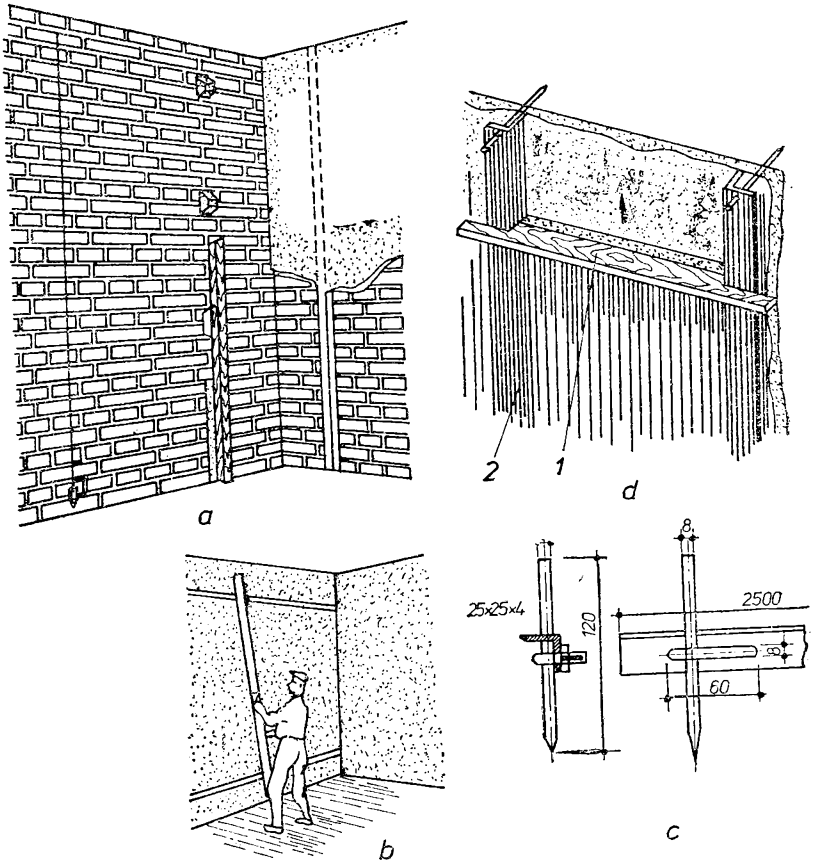


Fig. XX.2. **Trasarea și executarea grundului la pereți:**
a — trasarea suprafețelor cu fișii verticale; *b* — trasarea și nivelarea grundului folosind fișii orizontale; *c* — reper metalic de inventar; *d* — netezirea grundului de tencuială în cazul folosirii dreptarului profilat și a reperelor metalice; *1* — dreptar profilat; *2* — reper de inventar.

floarea lui atinge sfoara. După baterea celor două cuie, se controlează grosimea tencuielii de-a lungul sforii. Dacă, din cauza neregularității zidului, grosimea obținută depășește în multe locuri pe cea normală de 2 cm, se bate atît cuiul de sus cît și cel de jos, astfel ca să se obțină o grosime de tencuială cît mai mică, mergînd în

unele locuri chiar pînă la 0,5 cm. Între aceste două cuie, se mai bate în același mod încă un cui la mijlocul distanței. Se repetă operațiile și la cealaltă margine a peretelui.

Între cuiele de lîngă tavane se ține întinsă o sfoară de floarea cuiului și se bate în lungul sforii, la 1—2 m, cîte un cui pînă ce floarea acestuia atinge sfoara. În același mod se procedează și între cuiele intermediare, precum și între cuiele de lîngă pardoseală.

În jurul tuturor acestor cuie se aplică turte de mortar, nivelîndu-se pînă la floarea cuiului, formînd astfel așa numiții *martori*. Martorii se mai pot face lipind cu mortar lîngă cui, în poziție orizontală, o bucată de șipcă la nivelul florii lui.

Între martorii astfel executați se aplică fîșii verticale de mortar de 8—12 cm lățime, nivelate cu un dreptar, prin mișcarea succesivă a acestuia în sus și în jos, rezemat pe martori. Pe porțiunile de fîșie care formează goluri sub dreptar, se aplică mortar și se nivelează din nou. Fîșiile astfel executate se numesc *stîlpișori* sau *repere de mortar*. Este bine ca marginile stîlpișorilor să fie neregulate, pentru ca să se facă o mai bună legătură cu grundul.

Pentru a ușura munca tencuitorului, este mai bine ca dreptarul pentru nivelarea mortarului să fie ținut în poziție verticală, în care scop la încăperi cu înălțimi mici și în cazul aplicării mecanizate a tencuielilor, în loc de stîlpișori verticali se execută fîșii orizontale (fig. XX.2, *b*). Pentru aceasta, în modul descris mai înainte, se execută două rînduri orizontale de martori, la distanțe de 50—60 cm de la tavan și de la pardoseală. Între martorii astfel fixați se realizează fîșii orizontale din mortar.

Reperele (stîlpișori și fîșii orizontale) din mortar pot fi înlocuite cu repere metalice de inventar. Reperele metalice speciale de inventar (fig. XX.2, *c*) sînt executate din corniere care se fixează la distanțe de 1,00—1,50 m pe verticală cu ajutorul unor piroane; muchia dinspre perete a aripii cornierului perpendicular pe perete marchează fața stratului de grund.

La pereți exteriori, trasarea se execută la fel ca la pereții interiori, însă pe toată înălțimea clădirii și nu separat pe fiecare etaj în parte, deoarece altfel nu se poate asigura o suprafață plană a fațadei.

Cînd fațada este prevăzută cu elemente orizontale ieșite din planul peretelui, de exemplu brîuri executate de roșu și care împiedică ținerea firului cu plumb la o distanță de zid cît grosimea tencuielii, firul cu plumb se ține depărtat de zid, astfel ca să nu fie împiedicat de aceste elemente orizontale.

Apoi se măsoară distanța dintre firul cu plumb și zid din 3 în 3 m și se stabilește distanța de la fir la fața tencuielii, astfel că să rezulte o grosime minimă a acesteia.

După aceasta, se bat cuiele-martori astfel ca floarea lor să fie la aceeași distanță de firul cu plumb pe toată înălțimea clădirii. Mai departe se procedează ca la tencuielile pe pereți interiori.

La trasarea tavanului, în centrul lui se fixează un martor de ipsos gros de 1—1,5 cm. Pe acest martor se ține paralel cu unul din pereți un dreptar lung, în general cît latura mică a încăperii, și cu ajutorul unui boloboc aplicat pe acesta, se așază dreptarul în poziție orizontală; la capetele lui se fixează cîte un martor de ipsos prin umplerea cu mortar a spațiului dintre dreptar și tavan. Se întoarce apoi dreptarul în poziție perpendiculară și se procedează la fel, fixîndu-se alți doi martori la capetele dreptarului, în noua poziție.

Folosind martorii astfel fixați se punctează în mod analog linii lîngă pereți. Dacă suprafața tavanului este mare, se mai punctează și alte linii paralele, fixînd martori în prelungirea liniilor stabilite, prin martorii executați anterior și ținînd dreptarul pe doi martori alăturați.

Între martorii fixați se execută fîșii de mortar de grund paralele cu una din laturi, la fel ca la trasarea pe pereți. La fixarea martorilor se urmărește să nu se depășească grosimea normală a grundului.

20.2.2. APLICAREA ȘPRIȚULUI

Șprițul sau amorsajul este primul strat al tencuielii și are ca scop să asigure o bună legătură a acesteia cu suprafața de tencuit. Pentru aceasta el trebuie să fie continuu, ceea ce se obține prin alegerea consistenței mai fluide a mortarului de spriț (consistența de 11—12 cm).

Pereții din zidărie de cărămidă se stropesc cu apă și se amorsează prin stropire cu un mortar fluid, care va avea aceeași compoziție ca a mortarului pentru stratul de grund.

La suprafețele de beton și de zidărie de piatră, pentru șpriț se folosește laptele de ciment (ciment cu apă), uneori cu un mic adaos de nisip. La suprafețele de beton care urmează să fie tencuite, mortarul pentru șpriț se prepară din ciment cu adaos de var.

Stratul de șpriț se aplică fie manual, fie mecanizat. Aplicarea mecanizată se realizează cu mașinile de tencuit. Manual, stratul de șpriț se aplică cu ajutorul unei mături scurte, astfel încît să formeze un strat cît mai subțire ($\approx$3 mm), numai cît este necesar să acopere toată suprafața cu un strat continuu.

La suprafețele de rabiț nu se aplică șpriț, ci în locul acestuia se aplică un strat-suport pentru grund, care se numește *șmir*. Acest strat se execută din mortar de var cu ipsos sau de var cu ciment după cum este și mortarul grundului; mortarul șmirului trebuie să aibă o consistență mai vîrtoasă decît a grundului (5—6 cm).

Șmirul se aplică apăsîndu-l cu dosul mistriei pe plasa de rabiț, astfel ca să intre bine în ochiurile plasei. Suprafața șmirului trebuie să rămînă cît mai aspră pentru ca să asigure o bună legătură cu grundul.

20.2.3. APLICAREA GRUNDULUI

Grundul este stratul cel mai gros al tencuielii și servește pentru acoperirea neregularităților suprafețelor de tencuit.

Grosimea totală normală a grundului trebuie să fie de ≈20 mm la tencuielile pe cărămidă, piatră și beton și de circa 15 mm la tencuielile pe suprafețele din șipci și trestie.

La suprafețele de beton care urmează să fie tencuite și care au rezultat din execuție destul de îngrijite, fără abateri însemnate de la verticală la pereți și de la orizontală la tavane, se aplică direct stratul vizibil peste șpriț, netezit în prealabil după o oarecare zvîntare a lui, fără să se mai execute grundul.

Mortarele folosite pentru stratul de grund sînt date în tabelul V.2 și trebuie să aibă consistența de 7—8 cm în cazul aplicării manuale și 9—13 cm la aplicarea mecanizată.

Grundul se aplică numai după ce șpriț-ul s-a întărit, dar nu mai devreme de 24 h de la aplicarea acestuia, în cazul suprafețelor de beton și de 1 h în cazul suprafețelor de cărămidă.

Grundul se aplică manual sau mecanizat. Aplicarea mecanizată se realizează cu mașini de tencuit. Aplicarea manuală se realizează într-una sau două reprize, prin aruncarea mortarului pe suprafețele de tencuit. Mortarul se aruncă direct cu canciocul, cu mistria sau cu fărașul. Uneori, mortarul din targă se pune cu mistria pe mahalaua pătrată și de pe aceasta se aruncă pe suprafața de tencuit.

Mortarul se întinde între stîlpișori, în fîșii orizontale începînd de jos în sus într-un strat cît mai uniform și de grosimea stîlpișorilor. Apoi, cu ajutorul dreptarului, ținîndu-l în poziție orizontală și sprijinit pe doi stîlpișori, se nivelează mortarul prin mișcări orizontale de du-te-vino și deplasîndu-l treptat de jos în sus, pentru ca astfel surplusul de mortar să se adune pe dreptar; acest mortar se aruncă înapoi în targa de mortar direct cu dreptarul ținîndu-l în poziție verticală.

După prima nivelare se completează golurile rămase și se nivelează din nou.

Pentru ca la aruncarea mortarului de grund stîlpișorii să nu se îngroașe, ceea ce ar provoca deformarea suprafeței lor și a grundului, este necesar ca, înainte de a se nivela cu dreptarul, stîlpișorii să fie curățiți cu mistria de mortarul căzut pe ei.

Cînd se folosesc repere de inventar executate din corniere metalice, mortarul se nivelează cu dreptare profilate special (v. fig. XX.2, *d*), care alunecă pe reperele metalice.

În cazul executării tencuielilor folosind la pereți fîșii orizontale, dreptarul se ține în poziție verticală lipit pe două fîșii orizontale de ghidare și se deplasează pe aceste fîșii cu mișcări scurte în sus și în jos (v. fig. XX.2, *b*).

Pentru ca să nu se piardă mortarul care cade în timpul nivelării se așază pe schelă, lipită de perete, o scîndură lată, de pe care mortarul căzut se strînge cu mistria și se aruncă fie pe perete pentru completarea golurilor rămase, fie în targa de mortar. La executarea tencuielii fără schelă, planșeul trebuie să fie curat, pentru ca mortarul căzut să nu se amestece cu corpuri străine.

Suprafața grundului astfel obținută nu se netezește; ea trebuie să rămînă aspră, pentru ca să se asigure buna aderență a stratului vizibil. Dacă după nivelare suprafața grundului a ieșit netedă sau atunci cînd stratul vizibil urmează să fie aplicat după uscarea completă a grundului, fața acestuia se crestează cu mistria pe o adîncime de 2—3 mm, trăgîndu-se linii înclinate în două sensuri, la distanța de 5—6 cm una de alta. O aderență mai bună se obține brăzdînd suprafața grundului cu linii orizontale ondulate.

Dacă grundul se aplică în mai multe straturi, la mortarele pe bază de ciment sau ipsos, fiecare strat trebuie să se aplice numai după întărirea stratului aplicat anterior, iar în cazul mortarelor de var, numai după ce acesta a început să se albească. Intervalele de timp între straturile tencuielii aplicate separat variază de la 1 h pînă la 48 h, în funcție de natura mortarului.

La executarea grundului pe pereții exteriori, pe timp călduros trebuie luate măsuri pentru a proteja suprafața de razele solare și de vînt, prin acoperirea cu rogojini umede sau prevăzînd paravane pe schela exterioară. Nu se va aplica stratul de grund pe suprafețele înghețate sau, dacă există pericolul ca grundul să înghețe, înainte de întărire.

La executarea grundului este necesar să se dea o atenție deosebită colțurilor intrînde și ieșinde, pentru ca acestea să rezulte drepte.

La executarea șpaleților la uși, ferestre și nișe, se fixează la colțuri dreptare puse la cumpănă sau la boloboc, pentru ca aceștia să rezulte drepți și verticali, respectiv orizontali.

Mortarul de grund se aplică la tavane prin aruncarea lui între fîșiile de ghidaj, pînă la grosimea acestora, începînd de la unul din colțurile tavanului. Mortarul pentru tavane trebuie să fie mai vîrtos decît cel pentru pereți (de consistență 6—7 cm).

Grundul se nivelează întîi cu mahalaua apoi cu dreptarul, care se ține aplicat pe două fîșii și se mișcă în dreapta și în stînga mergînd prin retragere; dreptarul se ține înclinat față de tavan, pentru a strînge pe el surplusul de mortar care apoi se aruncă în ladă.

După prima nivelare se aruncă mortar în golurile rămase și se nivelează din nou, pînă ce se obține o suprafață continuă a grundului.

Întrucît cantitatea de mortar care cade la aplicarea grundului pe tavane este mai mare decît la aplicarea pe pereți și se împrăștie pe toată suprafața încăperii, este necesar să se prindă pe mahala mortarul ce cade, luîndu-l apoi de pe mahala cu mistria și aruncîndu-l din nou pe tavan. De asemenea, este necesar ca podina schelei de pe care se lucrează să fie continuă și bine executată, pentru ca să se poată strînge mortarul căzut.

Racordarea dintre tavan și pereți se execută fie în colț drept (viu) formînd o linie dreaptă, fie cu o scafă rotundă simplă, fie cu un anumit profil. Racordarea în colț viu trebuie să dea o linie perfect dreaptă, în care scop, după aplicarea grundului această linie se verifică cu dreptarul. Pentru formarea scafei rotunde simple, în colțul respectiv se aruncă mortar în cantitate mai mare și în mai multe straturi, nivelîndu-l cu drișca specială profilată (v. fig. XX.1, *h*) îndreptîndu-l apoi cu un dreptar de 1—2 m.

20.2.4. APLICAREA STRATULUI VIZIBIL

Stratul vizibil este ultimul strat al tencuielii simple și are ca scop să dea forma și aspectul definitiv tencuielii. Grosimea acestui strat este de 2—4 mm la aplicare. Mortarul stratului vizibil, denumit și tinci, se prepară cu nisip cu granule pînă la 1 mm diametru, iar consistența lui este de 9—11 cm; înainte de aplicare, mortarul se trece printr-o sită cu ochiuri de 1,5 mm.

După aplicarea stratului vizibil, acesta se prelucrează, pentru a-i da o suprafață perfect dreaptă și uniformă ca aspect (fără zgîrieturi, fără urme de înnădiri).

Stratul vizibil se aplică după uscarea grundului (sau albirea lui la tencuielile pe bază de var), începînd cu tavanul. Dacă grundul este complet uscat, acesta se stropește cu apă înainte de aplicarea stratului vizibil. La tencuieli exterioare, înainte de aplicarea stratului vizibil se execută toate profilurile fațadei.

Tinciul se aplică cu canciocul sau cu mistria, pe porțiuni reduse și imediat se întinde cu drișca-dreptar (v. fig. XX.1, *i*) într-un strat uniform și cît mai subțire, căutînd să se obțină o suprafață cît mai regulată. După zvîntarea acestui strat se procedează la netezirea lui cu drișca de lemn (v. fig. XX.1, *g*). Netezirea se obține stropind cu apă stratul aplicat, cu ajutorul bidinelei și frecîndu-l cu drișca, cu mișcări circulare, pînă la obținerea unei suprafețe cît mai netede și uniforme.

Tinciul se mai poate netezi și cu ajutorul driștei de lemn căptușită cu cauciuc, care alunecă mai ușor pe mortar și cu care se obține o suprafață mai netedă.

Suprafața netezită se verifică cu un dreptar, iar neregularitățile se completează cu tinci și se nivelează din nou, frecînd suprafața pînă ce capătă același aspect ca restul suprafeței frecate anterior.

La netezirea tencuielii colțurilor vii intrînde și ieșinde (la colțurile încăperii, la racordarea cu tavanul, la golurile pentru uși, ferestre, nișe) trebuie să se dea o atenție deosebită pentru ca să se obțină linii perfect drepte. Pentru ca să se ușureze munca, să se mărească productivitatea și să se obțină rezultate mai bune se întrebuințează în acest scop dreptare speciale de colț, din lemn (v. fig. XX.1, *j*) sau metal (v. fig. XX.1, *k*).

Scafele rotunde se netezesc cu dreptarul și apoi cu drișca specială profilată, pînă se obține racordarea uniformă, în tot lungul scafei, a tavanului cu stratul vizibil executat înainte.

Pentru a preîntîmpina uscarea prea rapidă și apariția fisurilor, stratul vizibil se protejează de soare și de vînt cu rogojini, saci etc.

Tencuielile la șpaleți și la glafurile golurilor se execută odată cu tencuirea pereților și în același mod.

Muchiile rezultate din intersecția suprafețelor tencuite ale pereților, șpaleților și glafurilor vor reprezenta linii drepte, fără frînturi teșite.

Abaterea de la verticală sau orizontală, verificată cu firul cu plumb, respectiv nivela, va fi cel mult ± 1 mm/m și de maximum ± 3 mm pe element.

20.3. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR APLICATE PE SUPRAFEȚE DE b.c.a.

Înainte de a începe lucrările de tencuieli se pregătesc suprafețele. Colțurile rupte, știrbiturile zidăriei se umezesc cu apă și se repară în prealabil cu mortar de var cu ciment, cu dozajul 1 : 2 : 6. Rosturile se adîncesc pe 2—3 cm și toată suprafața se curăță, cu perii, de resturi de mortar, de praf, de pete de ulei etc.

Tencuielile interioare se execută în trei straturi (șpriț, grund, strat vizibil), în grosimea totală de ≈15 mm. Înainte de a începe aplicarea mortarului de tencuială, zidăria peretelui se udă cu apă, pentru a îndepărta praful și pentru a împiedica absorbția apei din mortar, ceea ce ar provoca scăderea rezistenței mortarului.

Primul strat (șpriț), de 2—3 mm grosime, se execută din mortar de ciment cu adaos de var, avînd compoziția 1 : 0,25 : 3 (ciment : var : nisip) și cu consistență de 12—13 cm. *Grundul,* cu grosimea de 10—15 mm, se execută din mortar de var cu compoziția obișnuită (1 : 4 sau 1 : 3). *Ultimul strat (fața văzută),* de 1—3 mm grosime, se execută cu mortar avînd aceeași compoziție ca cel pentru grund, folosind însă nisipul fin cernut (0—1 mm).

Tencuielile exterioare se recomandă să se execute la cel puțin două luni de la terminarea zidăriei și cel puțin o lună de la executarea tencuielilor interioare. Lucrările de pregătire a suprafețelor exterioare, care urmează a fi tencuite, sînt aceleași ca și pentru pereții interiori. Zidăria umezită de ploi trebuie lăsată să se usuce.

Ca și tencuielile interioare, cele exterioare se execută tot în trei straturi, în grosime totală de circa 18 mm. *Primul strat (șpriț)* se execută din același mortar ca și pentru tencuielile interioare și se aplică pe zidărie, în grosime de 2—3 mm.

După o oarecare zvîntare a șprițului se aplică *al doilea strat (grundul)* cu mortar 1 : 1 : 6 sau 1 : 2 : 6 (ciment : var : nisip); grosimea acestui strat este de ≈10—11 mm. Suprafața grundului trebuie să fie de asemenea, rugoasă. *Al treilea strat (tinciul)* se aplică înainte de uscarea grundului. Compoziția mortarului pentru tinci este aceeași ca și a mortarului pentru grund.

Cînd, datorită execuției zidăriei, grosimea tencuielii depășește 25 mm, porțiunea respectivă trebuie armată cu o plasă de rabiț fixată în cuie.

Suprafețele tencuite trebuie protejate împotriva vîntului, acțiunii directe a razelor solare și a ploilor, pînă la întărirea mortarului. În primele 2—3 zile de la execuție, tencuiala trebuie stropită periodic cu apă.

Capitolul XXI

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR GLETUITE

Tencuielile gletuite se pot executa cu glet de var sau cu glet de ipsos.

21.1. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR GLETUITE CU GLET DE VAR

Gletul de var este un strat subțire realizat din pastă de var simplu sau cu adaos de ipsos.

Gletul de var se aplică pe tencuieli drișcuite înainte de uscarea completă a acestora.

În acest scop se pune o cantitate de var pastă pe o drișcă de oțel (v. fig. XX.1, *l*) și se întinde această pastă, apăsînd cu o muchie pe suprafața drișcuită (v. fig. XX.1, *m*), astfel ca să se acopere toate neregularitățile și asperitățile rezultate din drișcuială.

Netezirea cu drișca de oțel se execută pînă se obține o suprafață perfect netedă la pipăit, fără zgîrieturi, fără urme de drișcă, fără să se observe liniile de înnădire ale porțiunilor de suprafață lucrate în perioade diferite.

Dacă tencuielile drișcuite s-au uscat complet, pentru aplicarea gletului se folosește var cu adaos de ipsos.

Acest glet se aplică în același mod ca și cel de var însă, înainte de aplicare, tencuiala trebuie udată, iar grosimea stratului poate ajunge la 1—2 mm. Gletul se aplică pe porțiuni mici (de 0,50—0,75 m^2), pentru ca să se poată netezi suprafața înainte de întărirea mortarului de glet. Pentru netezire, drișca se ține aproape perpendiculară pe suprafața de prelucrat și se mișcă în sus și în jos, în dreapta și în stînga, pînă se obține o suprafață perfect netedă.

La aceste tencuieli se cere o mare exactitate, de aceea ele se verifică cu un dreptar metalic și se controlează la lumina unui bec electric apropiat de suprafața gletuită, pentru ca să se pună în evidență cele mai mici denivelări.

Suprafața obținută trebuie să fie perfect netedă la pipăit și eventualele asperități trebuie curățite cu hîrtie sticlată. De asemenea, și racordările cu porțiunile executate anterior se curăță cu muchia driștei și cu hîrtie sticlată, pînă cînd nu se mai simte nici o asperitate la frecarea cu dosul palmei.

Pe suprafețele de beton nu se aplică direct gleturi de var (fără straturi intermediare).

În cazul suprafețelor rezultate netede de la decofrare, dacă este necesară realizarea unui strat de glet, se va folosi o pastă specială *„gipac"*, avînd următoarea compoziție: o parte întîrzietor de priză sau plastifiant; patru părți aracet D 50, două-trei părți ipsos de construcții și apa necesară obținerii unei consistențe fluide a pastei. Materialul se va prepara în doze posibil de pus în lucrare în maximum 6 ore.

La finisarea pereților executați din blocuri și plăci de beton celular autoclavizat cu rosturi subțiri de 2—3 mm, se folosește gletul de netezire pe bază de aracet și nisip fin avînd compoziția 1 : 2 : 0,5 în volume (aracet DP 25, nisip fin 0,2 mm, apă).

Pastele subțiri gipac și cele pe bază de aracet sau vinarom și nisip fin se întind pe suprafețele netede ale pereților de beton și respectiv din blocuri de b.c.a. cu drișca de glet (în strat subțire sub 1 mm în strat mai gros cînd este necesar), cu aparatul de zugrăvit manual sau electric sau cu pistolul pulverizator (imitație de calcio-vecchio); aceste paste se pot colora prin amestecarea cu pigmenți frecați cu apă, obținîndu-se chiar stratul de finisaj gata colorat.

21.2. ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR DE CALITATE SUPERIOARĂ PE SUPRAFEȚE DE BETON, CĂRĂMIDĂ SAU RABIȚ

Pentru realizarea unor tencuieli de calitate cu mortar de ipsos, trebuie respectată cu conștiinciozitate succesiunea tehnologică a operațiilor.

Felul operațiilor și succesiunea aplicării straturilor depind de natura suprafeței pe care se aplică, și anume:

— *pe suprafețe de cărămidă (pereți, stîlpi) se aplică grundul și stratul vizibil;*

— *pe suprafețe de beton (pereți stîlpi și tavane) se aplică un strat de spriț din mortar de ciment cu adaos de var, grundul si stratul vizibil;*

— *pe suprafețe de rabiț se aplică un strat de șmir din mortar de var cu ipsos, grundul și stratul vizibil.*

Stratul vizibil se finisează prin acoperirea cu un strat subțire de pastă de ipsos (1—3 mm), fin netezit, denumit glet de ipsos.

21.2.1. PREGĂTIREA ȘI AMORSAREA SUPRAFEȚELOR

Aceste operații se realizează la fel ca pentru tencuielile obișnuite, prezentate în cap. XX, cu deosebirea că, în cazul tencuielilor aplicate pe suprafețe de rabiț, înainte de executarea grundului se aplică un strat suport din mortar de var cu ipsos numit șmir, care umple golurile plasei de rabiț.

Șmirul are aceeași compoziție ca și mortarul de ipsos pentru grund însă cu o consistență mai vîrtoasă, cuprinsă între 5 cm și 7 cm. Înainte de aplicare, mortarul pentru șmir se trece printr-o sită cu ochiuri de 3 mm.

Șmirul se aplică apăsîndu-l cu dosul mistriei pe plasa de rabiț, astfel ca să intre în ochiurile plasei. Suprafața șmirului trebuie să rămînă cît mai aspră, pentru a se realiza o bună legătură cu grundul.

La tavanele de rabiț, utilizate la mascarea conductelor de apă caldă instalate orizontal sub plafon, în mortarul pentru șmir se amestecă păr de vită tăiat mărunt sau fire de cînepă tăiate în lungime de 2—4 cm. Această armare mărește rezistența la fisurare a ipsosului la dilatații sau contracții produse de încălzirea sau răcirea țevilor.

21.2.2. TRASAREA ȘI PUNCTAREA TENCUIELILOR

Aceste operații se execută la fel ca pentru tencuielile obișnuite, cu deosebirea că la tavanele pe rabiț, odată cu fixarea martorilor se leagă de rețeaua armăturii plasei de rabiț, de o parte și de alta a acestora, cîte o mustață din sîrmă zincată de 1 mm diametru, pentru prinderea dreptarelor necesare executării fîșiilor de ghidaj (fig. XXI.1, *a*).

În cazul suprafețelor curbe și a coloanelor, martorii se aplică după un tipar din lemn sau ipsos, confecționat în prealabil după indicațiile din proiect. Pe verticală, martorii se fixează cu ajutorul firului cu plumb, la o distanță de 1,50—2,00 m unii de alții.

Spațiul dintre dreptar și tavan se umple din ambele părți cu mortar de ipsos cu ajutorul mistriei, obținîndu-se astfel fîșii de 2,5 cm lățime, cu fața perfect netedă. După întărirea mortarului sub dreptar, acesta se scoate și se repetă operația pentru executarea altor fîșii. După întărirea fîșiilor de ipsos se aplică între două fîșii mortarul grundului, nivelîndu-se cu ajutorul dreptarului care alunecă pe cele două fîșii de ipsos.

În cazul tavanelor curbe, după punctarea tavanului se leagă de martori, cu mustăți din sîrmă zincată, un șablon din scînduri avînd forma curbei respective (fig. XXI.1, *b*).

Spațiul dintre șablon și tavan se încarcă cu mortar de ipsos, de o parte și de alta, cu ajutorul mistriei. Operația se repetă obținîndu-se o serie de fîșii la distanța de $\approx$2 m. Aplicarea și nivelarea stratului de grund se execută așa cum s-a arătat mai înainte.

Pentru executarea stîlpișorilor pe pereți, pe fața martorilor așezați pe verticală se ține lipit pe muchie un dreptar din scîndură geluită. Spațiul dintre dreptar și perete se umple cu mortar de ipsos, aplicat pe ambele părți, cu ajutorul mistriei, obținîndu-se stîlpișori de 2,5 cm lățime cu fața perfect netedă. După întărirea mortarului,

dreptarul se îndepărtează și se repetă operația pentru executarea altor stîlpișori, la o distanță de ≈2 m. Spațiul dintre doi stîlpișori se umple cu mortar, care se nivelează cu dreptarul ținut orizontal și sprijinit pe cei doi stîlpișori.

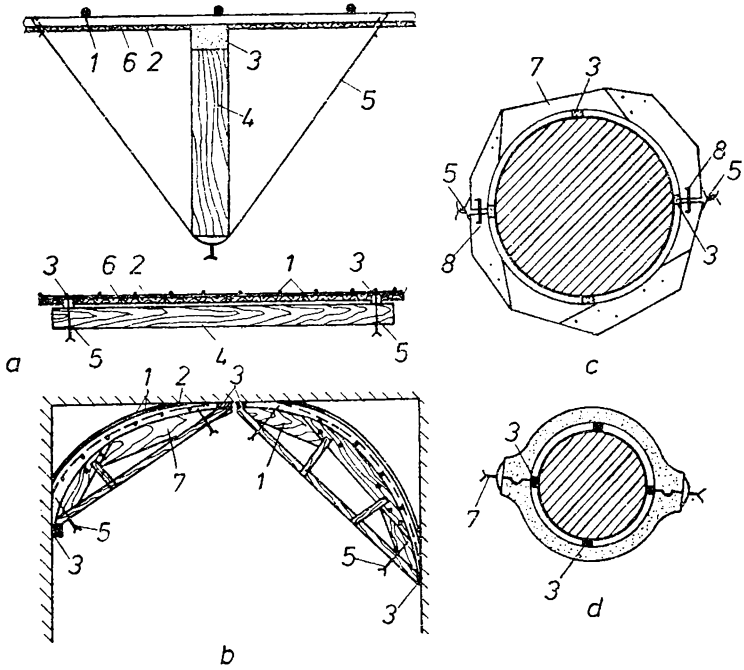


Fig. XXI.1. **Trasarea suprafețelor la tencuielile executate din mortar din ipsos:**

a, b — la tavane pe rabiț; (*a* — fixarea dreptarelor pe tavan drept pentru executarea fîșiilor de ghidaj; *b* — șablon din scînduri pentru executarea fîșiilor din ipsos pe tavan curb); *c, d* — la coloane (*c* — șablon de lemn pentru executarea inelelor de ghidaj; *d* — șablon de ipsos pentru executarea inelelor de ghidaj); *1* — grătar din bare de oțel-beton; *2* — pînză de rabiț; *3* — mortar de ipsos; *4* — dreptar; *5* — sîrmă zincată; *6* — șmir; *7* — șablon; *8* — scoabe.

Executarea stîlpișorilor pe suprafețele curbe se execută asemănător ca la fîșiile pe tavane curbe. La executarea inelelor de ghidaj pentru tencuirea coloanelor, peste martorii aplicați la punctare la același nivel — cel puțin în număr de 4 pe perimetru, iar pe verticală la o distanță de ≈2 m — se așază șablonul, executat din două bucăți, avînd interiorul rotund cu diametrul corespunzător dimensiunii stabilită în proiect pentru grund. Șablonul poate fi din lemn

(fig. XXI.1, *c*) sau din ipsos armat cu cînepă (fig. XXI.1, *d*), de ≈3 cm grosime și 15 cm lățime. Cele două bucăți ale șablonului se încheie, fixîndu-se cu scoabe sau prin legare cu sîrmă zincată de 2 mm grosime. La șablonul din ipsos, fețele din dreptul rosturilor se confecționează cu lambă și uluc pentru o mai bună păsuire. La acest șablon, sîrma zincată este înglobată în ipsos, în timpul turnării pe tot perimetrul șablonului. Cînd se fixează cu scoabe, acestea sînt introduse în găuri special lăsate în timpul turnării.

După fixarea șablonului se umple golul între șablon și coloană cu mortar de ipsos, formîndu-se astfel inele care folosesc ca ghidaj la nivelarea tencuielii grundului.

21.2.3. APLICAREA GRUNDULUI CU MORTAR DE IPSOS-VAR

Grundul are ca scop să acopere neregularitățile suprafețelor de tencuit, din care cauză el formează stratul cel mai gros al tencuielii (10—15 mm). Se aplică numai după ce șprițul sau șmirul s-a întărit.

Mortarul de ipsos-var pentru grund se prepară cu o consistență care corespunde unei tasări de 7—8 cm a conului-etalon. Înainte de aplicarea grundului, suprafețele de tencuit uscate trebuie să fie stropite cu apă (în special zidurile de cărămidă) întrucît, dacă ar absorbi apa din mortar i-ar slăbi rezistența și puterea de aderență.

Mortarul pentru grund se aplică la fel ca pentru tencuielile obișnuite, cu deosebirea că în acest caz mortarul se aplică între două fîșii sau între doi stîlpișori, la ≈10 cm distanță de aceste ghidaje, lăsîndu-se marginile cu forme neregulate, pentru realizarea aderenței cu viitoarea fîșie. Trebuie evitată înglobarea ghidajelor la tencuială, deoarece nu se obține o aderență bună între mortar și acestea, din care cauză, la orice trepidație a suportului tencuielii pot apărea fisuri în lungul muchiilor de înnădire.

După terminarea unei fîșii de grund, ghidajele din ipsos (fîșii și stîlpișori) se desfac cu tesla. Următoarea fîșie de grund se execută avînd ca sprijin pentru nivelare fîșia sau stîlpișorul următor de ghidaj și fîșia de grund deja nivelată.

Pe tavane, operația începe dintr-un colț, încărcîndu-se cu mortar cu ajutorul mistriei, prin aruncare, spațiul dintre două fîșii pentru ghidarea dreptarului. Nivelarea se execută printr-o mișcare de alunecare a dreptarului pe cele două ghidaje de ipsos, înainte și înapoi.

Dreptarul este ținut înclinat față de tavan, pentru a strînge pe el surplusul de mortar, care se aruncă în targă.

Pentru nivelarea grundului la tavane curbe cu secțiunea circulară sau eliptică, se folosesc dreptare cu o latură fasonată după curba tavanului, în cazul ghidajelor executate după generatoarea

suprafeței curbe (fig. XXI.2, *a*), sau dreptare obișnuite, în cazul ghidajelor care urmăresc curba tavanului, executate cu șabloane (fig. XXI.2, *b*) la distanță de 1,50—2,00 m.

Pe coloane, la aplicarea grundului se pot folosi două feluri de repere de ghidaje: • *cu fîșii inelare de ipsos* (executate la distanța de 1,50—2,00 m) sau • *cu șablon cu secțiunea în formă de semicerc.*

În primul caz se aplică, cu mistria, mortarul pentru grund între două inele de ghidaj și se nivelează cu ajutorul dreptarului, care se manevrează cu o mișcare verticală de du-tevino și se deplasează treptat în jurul coloanei, sprijinindu-se pe inele (fig. XXI.2, *c*).

Inelele de ghidaj din ipsos nu se înglobează în mortarul grundului.

În al doilea caz, pe șablonul semicircular se montează masca de tablă pentru grund și tabla pentru glet. Șablonul alunecă pe doi cusaci sau dulapi folosiți ca ghidaje, fixați la o distanță de circa 6—7 cm, simetric de o parte și de alta a coloanei și paralel cu generatoarea respectivă (fig. XXI.2, *d*).

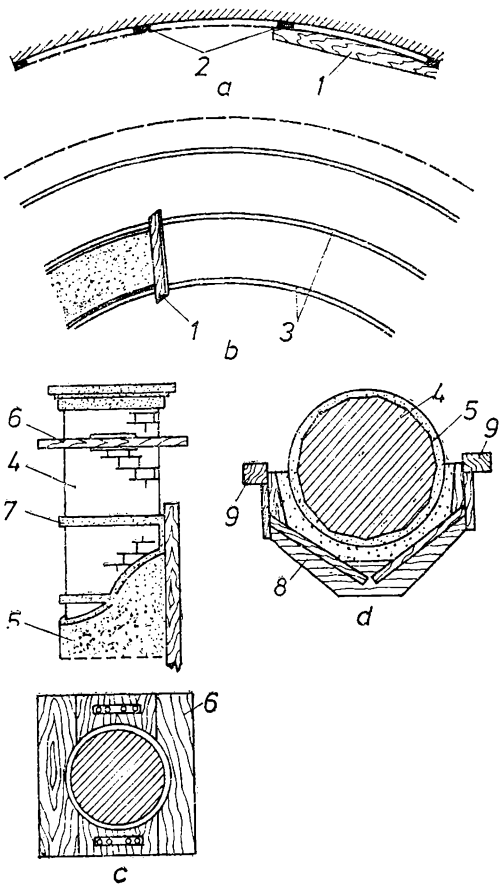


Fig. XXI.2. **Executarea grundului la tencuielile cu mortar de ipsos:**

a — nivelarea grundului tavanelor curbe cu dreptare cu latura curbă (fîșii după generatoare); *b* — nivelarea grundului tavanelor curbe cu dreptare obișnuite (fîșii după curbură); *c, d* — aplicarea grundului pe coloane (*c* — cu dreptarul; *d* — cu șablonul și cu ghidaje independente); *1* — dreptar curb; *2* — fîșii drepte de ghidaj din ipsos; *3* — fîșii curbe din ipsos pentru ghidaj; *4* — coloană; *5* — grund cu mortar din ipsos; *6* — șablon de lemn pentru inele; *7* — inel de ipsos; *8* — șablon pentru tras grundul și fața văzută; *9* — ghidaje independente.

21.2.4. EXECUTAREA GLETULUI DE IPSOS

Gletul de ipsos este acel strat subțire — de 1—3 mm grosime — de pastă de ipsos care se aplică pe suprafața grundului pentru a se realiza o suprafață perfect netedă și plană, care să constituie la rîndul său stratul-suport pentru aplicarea unei zugrăveli sau vopsitorii de calitate superioară.

Gletul de ipsos se aplică pe suprafețele grunduite și drișcuite executate cu mortar de ciment cu var, de ipsos cu var sau de ipsos.

Cînd gletul se aplică pe un grund de mortar din ciment cu var, în pasta de ipsos se introduce o cantitate de lapte de var, în vederea obținerii unei aderențe mai bune între cele două straturi.

Dacă grundul este uscat, înainte de aplicarea gletului, se udă pentru ca să nu absoarbă apa din pastă ceea ce ar micșora plasticitatea acesteia, îngreuind operațiile de prelucrare, slăbind rezistența stratului de glet și aderența lui la suprafața suport. Totodată, varul introdus întîrzie începutul prizei ipsosului și îi reduce coeficientul de dilatare la uscare.

La executarea lucrărilor obișnuite de glet pe pereți și tavane, muchia de racordare a acestora se prelucrează odată cu gletul fie printr-o scafă, fie în unghi drept.

Cînd gletul se aplică în încăperi la care se cere realizarea unui finisaj deosebit, atunci racordarea tavanului cu pereții se poate executa, după prevederile planului de arhitectură, în unghi drept, cu scafă, cu nut sau cu profiluri de ipsos. În acest caz se execută în primul rînd racordarea respectivă și după aceea se aplică gletul, avînd ca repere de planeitate marginea elementului racordării atît la tavane cît și la pereți.

Gletul de ipsos se execută prin întinderea și netezirea pastei de ipsos cu gletul metalic. Pasta de ipsos sau ipsos cu var se aplică în felul următor: se pune o cantitate pe gletul metalic (v. fig. XX.1, *n*, *o*) și se întinde pe tavan sau pe pereți, apăsînd cu o muchie pe suprafața grundului, astfel ca să se acopere toate neregularitățile acestuia.

Gletul se aplică pe porțiuni pînă la 1 m^2, pentru ca să poată fi netezite înainte de întărirea pastei de ipsos.

Netezirea se execută cu același glet, imediat după aplicarea pastei. Gletul se ține aproape perpendicular pe suprafața care se prelucrează, manevrîndu-se înainte și înapoi cu o oarecare înclinare, în raport cu direcția mișcării, apoi perpendicular și chiar diagonal, dacă este cazul. Fiecare porțiune trebuie să fie lucrată repede din două, cel mult trei treceri, pînă ce pasta de glet nu-și pierde plasticitatea.

Grosimea stratului de glet, de 1—3 mm, se obține prin două trei aplicări și nivelări succesive ale pastei de ipsos, verificîndu-se de fiecare dată planeitatea cu dreptarul metalic. Suprafața obținută trebuie să fie perfect netedă la pipăit, eventualele asperități se curăță prin șlefuire. Racordările cu porțiunile executate anterior se curăță cu muchia gletului sau cu țiclingul lung și prin șlefuire, pînă cînd nu se mai simte nici o asperitate la frecarea cu dosul palmei.

Planeitatea suprafeței gletului se verifică, de obicei, cu dreptare metalice. Muchiile nu trebuie să prezinte curburi sau frînturi, iar profilul lor (viu sau rotunjit), trebuie să corespundă detaliilor de execuție.

Pentru efectuarea unei verificări minuțioase a planeității se folosește lumina unei lămpi electrice, preferabil fluorescentă, care apropiată de suprafața gletuită pune în evidență cele mai mici denivelări. În acest scop se recomandă ca execuția gletului să se facă la aceeași lumină puternică.

Pe suprafețe curbe, fără profiluri, gletul se execută în același mod ca și grundul.

Capitolul XXII

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR DECORATIVE

Tencuielile decorative sînt acele tencuieli care dau construcției un finisaj și un aspect arhitectural definitiv numai prin tencuială, fără a mai fi necesară o spoială ulterioară.

Aspectul arhitectural al tencuielii decorative se obține prin: compoziția mortarului, modul de aplicare și modul de prelucrare a feței vizibile.

Fața vizibilă se prelucrează cu diferite unelte cînd mortarul stratului vizibil se găsește în stare plastică, la început de întărire, întărit parțial sau întărit total.

La aplicarea feței văzute la tencuielile decorative trebuie respectate următoarele reguli:

— *mortarul pentru acest strat trebuie să aibă o compoziție corespunzătoare prelucrării fațadei. Amestecul uscat se pregătește anticipat pentru întreaga suprafață sau pentru întreaga încăpere.*

Eventualele întreruperi în execuție trebuie bine gîndite și aranjate, pe cît posibil, la limitele profilurilor, ornamentațiilor sau rezalitelor, pentru a evita apariția rosturilor de lucru, care pot compromite finisajul;

— *se lasă un spațiu suficient între schelele exterioare și perete, pentru ca executarea tencuielii să fie continuă; nu se folosesc schele lăsate în consolă din zidărie sau schele rezemate de construcție, care necesită completări ulterioare ale tencuielii;*

— *fața văzută se aplică numai după montarea glafurilor, grilelor, diblurilor, profilurilor etc.;*

— *se iau măsuri speciale pentru mărirea aderenței stratului vizibil de grund, precum și pentru protecție împotriva arșiței, avînd în vedere că imperfecțiunile în execuție nu se pot repara în viitor fără a dăuna aspectului lucrării;*

— *fața văzută trebuie să rezulte uniformă ca aspect (granulație, desen, culoare) pe toată suprafața, dar în special pe panourile limitate de profile sau linii de tonalitate diferită. La tencuielile exterioare este necesar ca ultimul strat, mai ales la tencuielile stropite, să fie executat de același muncitor, pe suprafețele limitate de profile sau alte elemente.*

După modul de alcătuire tencuielile decorative sînt: • *tencuieli decorative simple;* • *tencuieli stropite;* • *tencuieli de terasit și dolomit;* • *tencuieli de piatră artificială.*

22.1. TENCUIELI DECORATIVE SIMPLE

Tencuielile decorative simple sînt tencuieli drișcuite la care în mortarul stratului vizibil (tinci obișnuit) se adaugă pigment pentru culoare. Pentru stratul vizibil se folosește nisip curat cu granule pînă la 1 mm, în care procentul granulelor mici (0,3—0,5 mm) este de cel puțin 50%. O parte din nisip, pînă la 30% poate fi înlocuită cu praf de piatră.

Stratul vizibil se aplică după completa uscare a grundului ($\approx$ 7 zile) în același mod ca la tencuielile simple; înainte de aplicare se stropește grundul cu apă. După aplicare, stratul vizibil se netezește cu drișca.

Uneori, în tinciul preparat se adaugă un nisip cu granule mari pînă la 3 mm, iar netezirea se execută cu o drișcă de lemn sau de pîslă. Granulele mari ale nisipului, prinse sub drișcă, zgîrie suprafața tencuielii, lăsînd pe ea urme care dau suprafeței o structură cu zgîrieturi uniforme.

22.2. TENCUIELI STROPITE

Tencuielile stropite sînt tencuieli la care stratul vizibil se aplică prin aruncarea mortarului cu mătura, peria sau cu aparate speciale, obținîndu-se o suprafață zgrunțuroasă care rămîne în această stare fără prelucrarea ulterioară a feței sale.

Mortarul pentru stratul vizibil (tinci) se prepară ca și pentru tencuielile obișnuite, adăugîndu-se în prealabil colorant în laptele de var sau în ciment.

Stratul vizibil se aplică fie într-un singur strat, fie în două straturi; în cel de al doilea caz se aplică întîi în mod obișnuit un strat subțire drișcuit, peste care se stropește imediat un al doilea strat. Stratul vizibil se aplică în două straturi, cînd se prevede obținerea unor stropi mărunți. Stropirea se execută cu mătura, cu peria sau cu dispozitive speciale (fig. XXII.1).

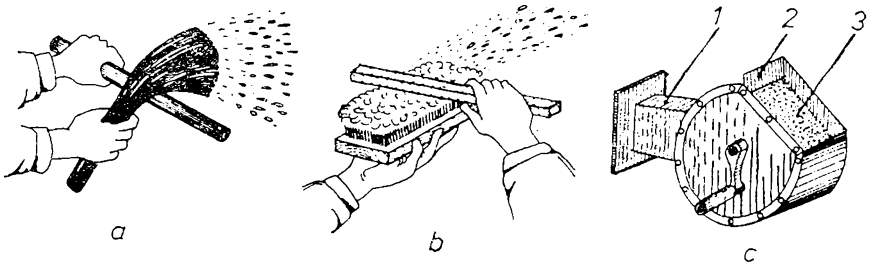


Fig. XXII.1. **Executarea tencuielilor decorative stropite:**
a — stropirea cu mătura; *b* — stropirea cu perie; *c* — dispozitiv pentru stropit; *1* — mîner; *2* — placă; *3* — perie circulară.

Mătura cu care se aplică stratul vizibil trebuie să aibă firele de aceeași lungime și grosime, pentru ca să se obțină o stropire uniformă. Mătura se moaie în mortar și apoi, ținînd un băț în fața suprafeței de tencuit, la o distanță de 20—30 cm, se lovește mătura de acest băț împroșcînd mortarul pe suprafață (fig. XXII.1, *a*). Stropirea se repetă treptat pe porțiuni, revenind la locurile unde nu s-a acoperit complet grundul sau primul strat de tinci aplicat. La aplicarea stratului stropit trebuie să se urmărească obținerea unui aspect uniform.

Peria care se utilizează la aplicarea stratului stropit trebuie să aibă părul lung și tare, din paie de orez (pir). Stropirea se execută în mai multe straturi, fiecare aplicîndu-se după ce stratul precedent s-a zvîntat. Peria se moaie pe 1—2 cm în mortarul fluid, se scutură de surplusul de mortar, se apropie de suprafața de tencuit, apoi se trece cu o șipculiță peste vîrfurile părului periei cu o mișcare spre tencuitor (fig. XXII. 1, *b*).

Stropirea se repetă de mai multe ori pînă la obținerea unei structuri compacte și uniforme. Stropirea astfel obținută este mai fină decît aceea obținută cu mătura.

Dispozitivele speciale de stropit se compun dintr-un tambur de tablă, în interiorul căruia pe un ax este fixată o perie circulară.

Deasupra deschizăturii tamburului se fixează o placă care intră în firele periei cu ≈ 2—3 mm. Axul este prevăzut la exterior cu o manivelă, iar pe partea opusă tamburului este prevăzut un mîner de care se ține dispozitivul (fig. XXII.1, *c*).

În tamburul dispozitivului se introduce mortarul cu canciocul pînă se umple pe jumătate. Învîrtind încet manivela (30 rot/min), firele periei înmuiate în mortarul din tambur, trecînd prin dreptul plăcii de sus a dispozitivului, se proptesc în aceasta și apoi, scăpînd de ea, împroașcă mortarul pe suprafața de tencuit.

Cu cît mișcarea este mai înceată, cu atît se obține o structură mai bună.

Stratul stropit se aplică trecînd de mai multe ori pe același loc, pînă la obținerea unei suprafețe de structură uniformă. Mortarul se prepară cu un nisip avînd granule de mărimea 0,3—1 mm.

22.3. TENCUIELI DE TERASIT ȘI DE DOLOMIT

Tencuielile de terasit și de dolomit au fața văzută uniform zgrunțuroasă, avînd vizibile grișul de marmură și mică, care formează pe suprafață unele puncte lucioase.

Amestecul uscat din griș de marmură, nisip, ciment, mică este preparat din fabrică, pe șantier urmînd a fi doar adăugat un colorant și laptele de var.

Materialele pentru stratul vizibil trebuie pregătite pentru suprafața întreagă a clădirii

Dacă amestecul se prepară pe șantier, el se pregătește pentru o zi de lucru

Dacă în locul grișului de marmură se folosește griș de dolomit, atunci amestecul se numește dolomit

După 6—7 zile, cînd grundul s-a întărit și uscat, se stropește cu apă și se aplică pe el mortarul de terasit sau dolomit. Grosimea stratului vizibil este de 8—10 mm.

În timpul lucrului, mortarul se amestecă mereu, pentru ca să nu se depună agregatul pe fundul tărgii, ceea ce ar duce la obținerea unui aspect neuniform al tencuielii.

După aplicare, mortarul se nivelează și se netezește cu drișca în mod obișnuit.

Suprafața vizibilă se prelucrează cu o perie de sîrmă după ce stratul vizibil s-a întărit puțin. Timpul de întărire, ≈ 3—6 h, se de-

termină astfel ca, trăgînd cu peria pe suprafața tencuită, granulele de griș și de nisip să se disloce din masa stratului vizibil, fără a antrena mortarul. După periere, suprafața se curăță de praf și de granulele dislocate cu o perie moale, apoi timp de 3—4 zile se stropește cu apă o dată pe zi.

Prelucrarea suprafeței nu trebuie întreruptă, deoarece porțiunile periate mai tîrziu au culori mai deschise.

22.4. TENCUIELI DIN PIATRĂ ARTIFICIALĂ

Tencuiala din piatră artificială (fig. XXII.2) are fața văzută astfel prelucrată încît să dea aspect de piatră naturală.

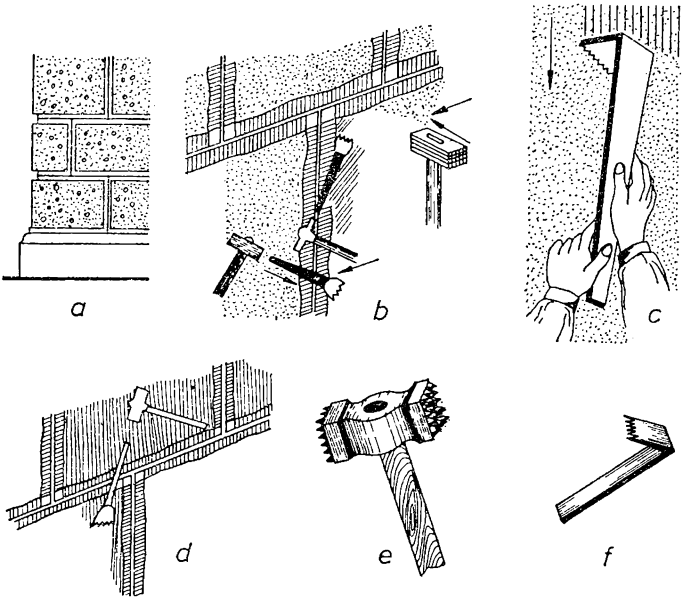


Fig. XXII.2. **Tencuieli din piatră artificială:**
a — prelucrarea în asize; *b* — tencuieli buceardate; *c* — tencuieli rașchetate; *d* — tencuieli pieptănate; *e* — bucearda; *f* — rașchetă cu dinți.

Suprafața tencuielii se prelucrează, uneori, în cîmp continuu, sau împărțind suprafața în dreptunghiuri, prin rosturi (asize), pentru a imita blocurile de piatră.

După modul de prelucrare, tencuielile din piatră artificială pot fi: • *frecate;* • *buceardate;* • *pieptănate;* • *șpițuite.*

Grundul se execută din mortar de ciment, cu un dozaj de 600 kg ciment și un adaos de var de 0,05 m^3 la 1 m^3 de mortar care se aplică în mod obișnuit pe suprafața șprițuită zvîntată.

După aplicare, grundul se crestează cu linii paralele, la distanțe de 5—6 cm și se udă de 2—3 ori pe zi, timp de 4—7 zile.

După întărirea și uscarea grundului (7—10 zile) se aplică stratul vizibil pe suprafața udată în prealabil. Acesta se execută în două straturi din același mortar; primul strat se aplică din mortar mai diluat, iar după zvîntarea lui se aplică stratul al doilea, de consistență normală.

Mortarul stratului vizibil este preparat din griș de piatră, ciment în dozaj de 600 kg la 1 m^3 de mortar și, eventual, colorantul dorit.

Compoziția granulometrică a agregatului se stabilește prin probe de laborator, astfel ca să se obțină un volum cît mai mic de goluri, pentru ca tencuiala să fie cît mai compactă și consumul de ciment cît mai redus

Mărimea granulelor de griș de piatră variază de la 0,6—5 mm, mărimea maximă stabilindu-se după modul de prelucrare a feței văzute și după aspectul final dorit.

Grosimea stratului vizibil este de 5—8 mm, pentru cele frecate, 10 mm pentru cele buceardate și 20—30 mm pentru cele șpițuite (după adîncirea cioplirii).

Pentru ca să se asigure întărirea normală a mortarului de ciment, el trebuie să fie protejat de arșiță și de vînt și udat zilnic, de cîteva ori pe zi, timp de 5—7 zile

Tencuiala se lasă apoi să se usuce timp de 2 zile, după care se efectuează proba de prelucrare

Prelucrarea se poate începe numai dacă la probă se constată că mortarul de ciment sare la lovituri (nu se macină), iar agregatul mare nu se desprinde, ci se rupe

La tencuielile frecate, prelucrarea se realizează cînd mortarul nu s-a întărit încă complet

Dacă suprafața se împarte în asize (v. fig. XXII.2, *a*) rosturile puțin adînci se execută înainte de întărirea completă a mortarului stratului vizibil, iar rosturile adînci se realizează prin montarea pe grund a unor șipci trapezoidale cu baza mică spre grund, stratul vizibil aplicîndu-se între aceste șipci. Stratul vizibil se îndeasă între șipci și în special la colțuri, prin batere cu mistria pînă apare la suprafață laptele de ciment; după aceasta se nivelează cu drișca pînă se obține o suprafață netedă. Șipcile se scot a doua zi și se repară eventualele colțuri rupte, iar rosturile obținute se tencuiesc cu un strat subțire de mortar cu agregate mai mărunte.

Suprafețele dintre rosturi se prelucrează după întărirea completă a mortarului prin: frecare, buceardare, pieptănare sau șpițuire.

Tencuielile frecate rezultă prin prelucrarea suprafeței, după o oarecare întărire a mortarului stratului vizibil, și anume cînd la frecare nu se desprind granulele de mortar. Suprafața tencuită se freacă cu o perie de sîrmă moale, pentru îndepărtarea stratului de lapte de ciment care acoperă granulele. Frecarea se execută pînă la obținerea unui aspect uniform al structurii exterioare a tencuielii.

Tencuielile buceardate (v. fig. XXII.2, *b*) se execută după completa întărire a stratului vizibil (7—15 zile după aplicare). Acesta se prelucrează cu un ciocan special denumit bucearda (v. fig. XXII.2, *e*), prevăzut cu niște dinți pe suprafața cu care se lovește. După aspectul de prelucrare dorit, mai mărunt sau mai gros, se alege ciocanul cu dinți mai mici sau mai mari.

Lovirea cu ciocanul se execută trecînd de mai multe ori pe același loc, pînă se îndepărtează complet stratul de ciment și apar granulele de griș, obținîndu-se o suprafață cu aspect rugos uniform.

Tencuielile buceardate se folosesc la soclurile clădirilor și se execută, în general, cu asize, imitînd blocurile de piatră.

Tencuielile pieptănate sau rașchetate (v. fig. XXII.2, *c*, *d*) se execută trăgînd pe suprafața tencuielii, după o întărire oarecare a stratului vizibil, cu rașcheta prevăzută cu dinți (fig. XXII.2, *f*). Tencuiala aceasta se execută, în genral, cu șănțulețe verticale.

După mărimea dorită a șănțulețelor se alege rașcheta cu dinții de mărimea respectivă.

Primul rînd de șanțuri se trage folosind un dreptar așezat vertical, după care se ghidează rașcheta. Pentru continuarea lucrării,

dintele marginal al raşchetei se introduce în ultimul şanţ realizat, care serveşte astfel drept ghidaj.

Tencuielile pieptănate se folosesc la soclurile clădirilor.

Tencuielile şpiţuite sînt acele tencuieli la care stratul vizibil se prelucrează după întărirea completă a mortarului, prin cioplirea suprafeţei tencuielii cu ajutorul şpiţului care se loveşte cu ciocanul. După aspectul dorit, cioplirea se execută fie mărunt prin lovituri mai slabe, fie cu cioplituri mai pronunţate, în care caz şpiţul se loveşte puternic cu ciocanul, pentru a scoate bucăţi mai mari din tencuială; şpiţul se ţine puţin înclinat faţă de suprafaţa tencuielii.

Tencuielile şpiţuite se folosesc la soclurile clădirilor, fie în cîmp continuu, fie în asize cu rosturi adînci, în care caz în jurul asizelor se prevede o fîşie prelucrată fin cu bucearda, denumită chenar, iar cîmpul din interiorul chenarului se cioplește cu şpiţul.

22.5. TEHNOLOGIA EXECUTĂRII PROFILURILOR

Profilurile sînt elemente de construcţie care au în secţiune transversală diferite forme, compuse din linii drepte şi curbe şi care se execută *(„se trag")* cu dispozitive speciale numite şabloane.

După forma elementului de construcţie, profilurile pot fi drepte sau curbe.

Uneori, aceste profiluri se confecţionează gata finisate în atelier, iar pe şantier numai se montează.

Şablonul (fig. XXII.3, *a*) este format dintr-o scîndură de bază şi o scîndură profilată fixată perpendicular pe prima şi întărită cu două contrafişe care servesc şi ca mînere pentru tragere.

Scîndura de bază serveşte pentru alunecarea şablonului pe rigla de ghidare fixată pe perete, în care scop este prevăzută cu o şipcă de glisare fixată pe aceasta. Scîndura profilată serveşte pentru realizarea profilului. Marginea profilată a scîndurii este tăiată cît mai aproape de forma profilului cerut şi este teşită pe o parte a scîndurii sub un unghi ascuţit, iar pe cealaltă parte este căptuşită cu o bucată de tablă tăiată exact după profil şi care se montează depăşind marginea profilată a scîndurii cu 0,5—1,0 cm.

Pentru obţinerea unui profil corect, şablonul trebuie să gliseze întotdeauna pe două rigle de ghidare, una inferioară pe care glisează scîndura de bază cu şipca respectivă, iar cealaltă pe care glisează partea de sus a şablonului.

La şabloanele de dimensiuni mari (cu profiluri peste 50 cm, desfăşurat), pentru a uşura alunecarea şablonului pe riglele de ghidare, acesta se poate prevedea cu role, sau se căptuşeşte cu tablă şipcă de glisare de pe scîndura de bază a şablonului.

Pentru formarea profilurilor se aplică mai multe straturi succesive de mortar, la intervale mici de timp, ca urmare, mortarele folosite trebuie să se întărească mai repede. La interior se folosesc mortare de var cu adaos de ipsos în cantitate de 25—50%, iar la exterior mortarele cu dozaje de la 1 : 1 : 3 pînă la 1 : 1 : 5 (ciment : var : nisip).

Pentru stratul vizibil, la profiluri interioare se întrebuințează mortare numai din ipsos cu var. Înainte de folosire, mortarul se strecoară printr-o sită cu ochiuri de 1,5 mm.

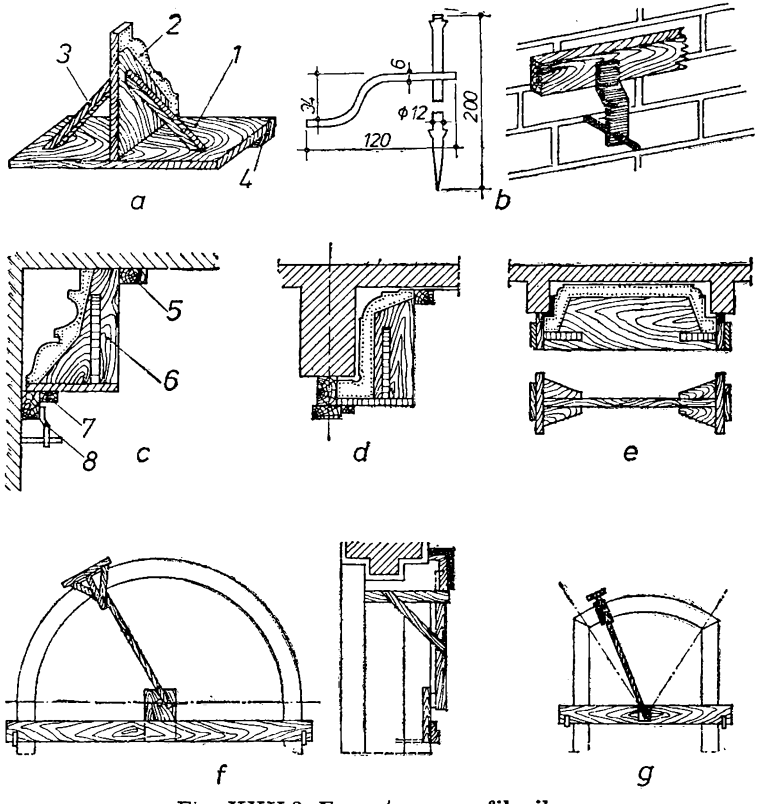


Fig. XXII.3. **Executarea profilurilor:**

a — șablon pentru profil; *b* — dispozitiv pentru fixarea riglelor de ghidare; *c* — poziția șablonului și a riglelor de ghidare la tragerea profilului de colț; *d* — executarea profilului la o grindă; *e* — executarea profilurilor pe două grinzi apropiate; *f* — executarea profilului în formă de jumătate de cerc; *g* — executarea profilului în formă de arc de cerc; *1* — scîndură de bază; *2* — scîndură profilată; *3* — mînere; *4* — șipcă de glisare; *5* — rigla de ghidare de sus; *6* — șablon; *7* — șipca de ghidare a șablonului; *8* — rigla de ghidare de jos.

Principalele faze de lucru la executarea profilurilor sînt: • *pregătirea suprafețelor;* • *fixarea riglelor de ghidaj;* • *tragerea profilurilor cu șablonul.*

Pregătirea suprafețelor. Elementele profilate se execută din zidărie de cărămidă sau din beton, avînd forma brută cît mai apropiată de profilul cerut, astfel încît grosimea încărcăturii de mortar să nu întreacă, 3—4 cm. În cazul unor porțiuni de zidărie pe care încărcătura rezultă mai mare, se bat cuie în rosturi între care se împletește sîrmă. În acest caz, suprafețele se pregătesc în același mod ca la tencuirea pereților și a tavanelor.

Cînd linia profilului se îndepărtează mult de perete, el se realizează brut, din plasă de rabit, pe schelet de oțel-beton pe care se aplică șmirul. După aceasta se trage profilul ca și pe suportul de zidărie sau beton. În același mod se execută și scafele de lumină.

Fixarea riglelor de ghidare. Riglele de ghidare sînt confecționate din lemn de brad dat la rindea, înnădit la 45°, cu eventuale completări cu ipsos. Ele se așează pe pereți la sfoară sau după dreptar și se fixează cu scoabe, cu ipsos sau cu dispozitive speciale.

Unul din dispozitivele speciale de fixare este cel din figura XXII.3, *b*, alcătuită dintr-un piron care se bate în rostul zidăriei și dintr-o plăcuță metalică îndoită care fixează rigla, avînd un orificiu pentru introducerea ei pe piron.

La executarea profilurilor între perete și tavan, peretele trebuie să fie grunduit, iar tavanul finisat (inclusiv stratul vizibil). Pentru fixarea riglelor de ghidare, șablonul se ține aplicat pe perete lîngă tavan și se notează poziția riglei de ghidare de jos, pe perete, și a celei de sus, pe tavan (fig. XXII.3, *c*).

Pentru executarea profilurilor pe grinzile tavanului, una din riglele de ghidare se fixează pe tavan, iar cealaltă pe fundul grinzii exact în axa ei (fig. XXII.3, *d*) Scîndura profilată a șablonului se realizează pentru jumătate din grindă. După executarea profilului pe ambele părți ale grinzii, se scoate rigla de ghidare de jos și fundul grinzii se completează cu drișca.

În cazul grinzilor foarte apropiate, cele două rigle de ghidare se fixează pe fundul ambelor grinzi, în axa lor iar șablonul se execută astfel încît cu acesta să se tragă deodată profiluri pe ambele grinzi (fig. XXII.3, *e*).

Tragerea profilurilor cu șablonul. După fixarea riglelor de ghidare și executarea șprițului pe profilurile din zidărie sau din beton, sau a șmirului pe profilurile din rabiț, se aplică grundul. Grosimea acestui strat depinde de profil și se obține prin aplicarea mortarului în mai multe straturi, fiecare strat nou fiind aplicat după o oarecare întărire a stratului precedent. După fiecare strat de grund aplicat,

se trage cu șablonul pe toată lungimea profilului, pentru a tăia surplusul de mortar, ținîndu-l cu partea căptușită cu tablă în direcția mersului înainte. Șablonul se trage lin, fără smucituri, cu o ușoară apăsare a lui pe riglele de ghidare. Surplusul de mortar care se taie cu șablonul cade pe scîndura de bază a acestuia și de aici se aruncă în lada cu mortar. Înainte de fiecare tragere, riglele de ghidare se curăță de mortar pentru ca să nu se deformeze profilul. Aplicarea mortarului și tragerea cu șablonul se repetă pînă cînd se obține din grund un profil cît mai curat.

După un oarecare timp de întărire a ultimului strat de grund (6—10 min), se trage din nou de 2—3 ori cu șablonul, apăsînd de astădată puternic pe riglele de ghidare, pentru a crea un spațiu de 2—3 mm între șablon și profilul de grund, necesar pentru aplicarea stratului vizibil. Mortarul stratului vizibil se aplică în grosime de 3—4 mm și apoi se trage cu șablonul în direcția opusă tragerii ultimului strat al grundului, cu o apăsare ușoară a șablonului pe rigle de ghidare. La executarea stratului vizibil, șablonul se trage fără opriri pe toată lungimea profilului.

Profilurile executate cu mortar de ciment se stropesc cu apă în primele zile după terminarea lor, pentru ca să se preîntîmpine apariția fisurilor

Colțurile intrînde se execută după tragerea profilului pe toți pereții încăperii. La executarea colțurilor se folosesc dreptare scurte (30—40 cm) cu secțiune dreptunghiulară sau curbă avînd un capăt teșit pe care este prinsă o lamă de oțel și cu ajutorul drișteloor de diferite mărimi. Toate liniile profilului de pe un perete trebuie să corespundă perfect cu cele ale profilului de pe celălalt perete.

Profilurile curbe se execută cu un șablon confecționat la fel ca pentru profilurile drepte. Acest șablon în loc să alunece pe două rigle de ghidare, ca în cazul profilurilor drepte, este fixat la capătul unui braț (denumit raza șablonului), care are celălalt capăt prins într-un punct fix în jurul căruia se poate roti și care înlocuiește una din riglele de ghidare; ca o a doua riglă de ghidare servește însuși peretele grunduit pe care alunecă scîndura de bază a șablonului.

În figura XXII.3, *f* se arată cum se execută și se montează șablonul în cazul profilurilor în formă de jumătate de cerc.

În cazul unui arc de cerc, modul cum se execută și se montează șablonul se arată în figura XXII.3, *g*.

Capitolul XXIII

MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE TENCUIELI

Pentru executarea mecanizată a lucrărilor de tencuieli, care în prezent au o pondere mare din punctul de vedere al consumului de manoperă, se folosesc diferite mașini.

23.1. MAȘINI PENTRU APLICAREA MORTARULUI LA TENCUIELI OBIȘNUITE

Mașinile de tencuit asigură executarea mecanizată a următoarelor operații tehnologice: ○ *prepararea mortarului sau omogenizarea lui cînd acesta este adus gata preparat de la o stație centralizată;* ○ *transportul mortarului pe conducte de la sol la punctul de lucru;* ● *pulverizarea mortarului și aplicarea lui pe pereții care urmează a se tencui.*

În principiu, mașina de tencuit (fig. XXIII. 1) **este compusă din următoarele părți principale:** motorul electric de antrenare *1,* care acționează toate subansamblurile mașinii prin intermediul unor transmisii cu curele trapezoidale *9,* malaxorul de mortar *3,* compresorul de aer *2,* axul omogenizatorului *4* și pompa de mortar *5,* cu excepția sitei vibrante montate deasupra cuvei omogenizatorului care poate fi acționată, fie direct de la axul motorului, fie printr-un vibrator montat direct pe sită.

Toate elementele mașinii sînt asamblate pe un șasiu, cu tren de rulare format din două roți cu anvelope montate pe un ax. Remorcarea la mijlocul de transport se face prin proțap.

După amplasarea mașinii la punctul de lucru, se realizează racordul la rețeaua electrică, executîndu-se și împămîntarea, pentru evitarea accidentelor prin electrocutare.

După montaj se pornește motorul electric în gol, efectuîndu-se, în ordine următoarele operații: ● *se decuplează pompa prin intermediul pîrghiei de la camera pneumatică de cuplare-decuplare;* ● *se decuplează malaxorul;* ● *se pornește motorul electric, verificîndu-se sensul corect de rotație; dacă acesta nu este cel corect, se inversează două faze.*

După efectuarea acestor operații, se cuplează la agregat conductele elastice pentru transportul mortarului și furtunurile pentru aer comprimat, împreună cu dispozitivul de proiectare a mortarului. Pentru realizarea transportului mortarului în bune condiții

este necesară ungerea pereților conductelor cu lapte de var, operație care previne înfundarea conductelor și reduce rezistențele la înaintare a mortarului. De aceea, prima operație care se execută este prepararea în cuva omogenizatorului a unei cantități de ≈ 20—40 l lapte de var, care se pompează pe conducte.

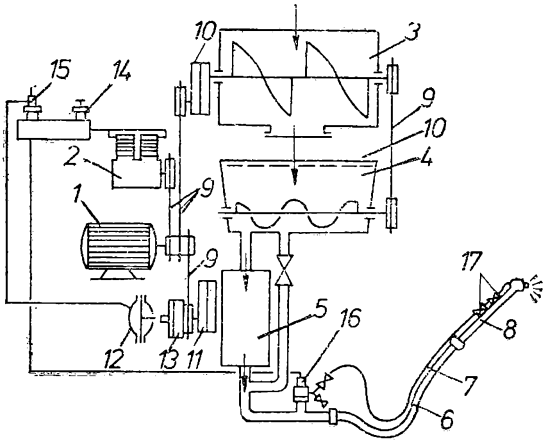


Fig. XXIII.1. **Mașină de tencuit (schema de funcționare):**

1 — motor electric de antrenare; *2* — compresor de aer; *3* — malaxor de mortar; *4* — cuva omogenizatorului; *5* — pompa de mortar; *6* — furtunuri flexibile pentru transportul mortarului; *7* — furtunuri flexibile pentru aer comprimat; *8* — dispozitive pentru proiectarea mortarului pe suprafețele de tencuit; *9* — curele de transmisie trapezoidale; *10, 11* — reductoare; *12* — cameră pneumatică de cuplare-decuplare; *13* — ambreiaj; *14* — supapă de siguranță pentru aer; *15* — regulator de presiune pentru comanda de la distanță; *16* — supapă de siguranță pentru mortar; *17* — robinete montate pe dispozitivele de stropire.

În continuare, se începe prepararea mortarului, avînd în vedere ca prima șarjă de mortar să fie cu ≈ 10% mai grasă decît mortarul obișnuit.

În momentul în care cuva omogenizatorului este umplută cu mortar, se poate trece la tencuirea propriu-zisă.

Pentru efectuarea operației de tencuire se procedează astfel:

— *se cuplează pompa cu mortar prin deschiderea robinetului montat pe dispozitivul de stropit.* În acest moment, presiunea aerului din instalație scade, ceea ce face ca regulatorul de presiune pentru comanda de la distanță *15* să închidă alimentarea cu aer a

camerei pneumatice de cuplare-decuplare, care-și încetează acțiunea asupra ambreiajului și prin aceasta asigură cuplarea pompei;

— *pentru oprirea funcționării pompei se închide robinetul de comandă montat pe dispozitivul de stropit;*

— *în timpul lucrului, cînd este nevoie, se poate modifica debitul de mortar refulat de pompă pe conducte, oprindu-se mașina și schimbîndu-se treapta de turație la transmisia cu curele trapezoidale.*

După terminarea lucrului, mașina se curăță, procedîndu-se în felul următor • *se demontează conducta de legătură dintre omogenizator și pompă și se curăță;* • *se spală malaxorul de mortar și omogenizatorul;* • *se desface conducta de mortar de la pompă;* • *se montează conducta de legătură între omogenizator și pompă;* • *se umple cuva omogenizatorului cu apă și se pornește pompa, efectuîndu-se astfel curățarea ei;* • *se introduce o bilă de cauciuc spongios în capul conductei de mortar și se cuplează conducta din nou la pompă;* • *se pompează apa pe furtunurile de mortar, care, împingînd bila de cauciuc, curăță furtunurile;* • *după ce bila este expulzată prin orificiul dispozitivului de stropire se oprește mașina.*

La tencuirea mecanizată se impune respectarea rețelelor de mortar și mai ales a granulației nisipului, pentru a se preîntîmpina defecțiunile la mașinile de tencuit.

Consistența recomandată a mortarelor determinată cu conul-etalon trebuie să fie de 13—14 cm pentru șpriț și 10—11 cm pentru grund. Granulele rotunde de nisip sînt mult mai indicate decît cele cu muchii ascuțite, întrucît acestea din urmă au tendința să formeze dopuri și deci apare pericolul de înfundare.

Alegerea liantului este în funcție de scopul pentru care va fi utilizat mortarul. Dacă sînt folosite nisipuri puternic argiloase, se scade cantitatea de var care intră în componența mortarului, deoarece, în caz contrar, mortarul devine lipicios, fiind nevoie de o presiune mai mare de pompare. Pentru prevenirea acestei tendințe, se mărește cantitatea de ciment față de cazul normal. Dacă se folosesc nisipuri cu granule colțuroase, care prezintă pericolul de înfundare datorită separării componentelor, se mărește cantitatea de var ce intră în componența mortarului.

Mortarele indicate să se folosească pentru tencuirea mecanizată sînt cele de var, de var-ciment și de ciment-var. Mortarul de ciment marca 100, precum și mortarele cu ipsos, nu se folosesc cînd se lucrează cu mașinile de tencuit decît în mod excepțional și luînd măsuri de precauție sporite împotriva înfundării lor.

La pereții din materialele de zidărie care asigură o mai bună aderență a mortarului (cărămizi, blocuri mici și fîșii de beton ce-

lular autoclavizat etc.), tencuirea mecanizată se execută într-un singur strat. La pereții de beton și la tavane este strict necesară aplicarea mecanizată a mortarului în două straturi. La primul strat se aplică numai un șpriț pentru realizarea aderenței, urmînd ca după uscarea acestuia să se aplice cel de-al doilea strat.

Distanța optimă de tencuit la care muncitorul trebuie să țină dispozitivul de pulverizare față de perete variază între 25 cm pentru ajutajul cu diametrul de 13 mm și 40 cm pentru ajutajul cu diametrul de 10 mm

Tencuiala executată mecanizat este superioară, din punctul de vedere al aderenței, celei executate manual, ca urmare a vitezei mai mari de pulverizare a mortarului pe perete.

Pentru a se putea realiza un strat uniform și la grosimea necesară, muncitorul trebuie să execute permanent, cu dispozitivul de pulverizat, o mișcare circulară într-un plan paralel cu peretele.

Deoarece mortarul, în cazul folosirii injectoarelor, are o consistență de 10—14 cm, grosimea grundului se obține prin aplicarea mortarului în mai multe straturi, fiecare strat avînd circa 6—7 mm.

Primul strat de grund se aplică în prima încăpere, într-un strat uniform, apoi se trece în continuare în camerele următoare. După aplicarea primului strat în 2—3 camere, se revine la prima cameră și se aplică stratul următor în condiții bune, deoarece primul strat de mortar s-a zvîntat între timp. La fel se procedează și cu straturile următoare, pînă la obținerea grosimii totale a grundului.

După aplicarea fiecărui strat, tencuitorul însărcinat cu nivelarea, curăță fîșiile orizontale de mortarul căzut pe ele, pentru a nu se întări și a îngroșa astfel grosimea stratului de grund, strînge mortarul căzut pe jos cu ajutorul mistriei și îl aruncă pe perete. După obținerea grosimii necesare, acest tencuitor netezește grundul cu mahalaua apoi îl nivelează cu dreptarul, iar tencuitorul operator completează locurile în care tencuiala n-a ajuns la grosimea necesară.

La tavane, grundul se nivelează de pe o schelă ușoară de inventar.

Tencuitorul-operator trebuie să observe ca jetul cu care este aruncat mortarul să fie perpendicular pe suprafața de tencuit.

Dacă presiunea este prea scăzută, jetul nu se formează sau nu are viteză suficientă și nu izbește suprafața cu puterea necesară,

pentru ca să asigure aderența stratului de mortar, și cea mai mare parte a mortarului cade jos.

Dacă presiunea este prea mare, mortarul izbește suprafața cu putere și o bună parte din mortar ricoșează (în special granulele mari ale nisipului la aplicarea primului strat) sau mortarul stratului aplicat anterior se desface de perete și cade. De asemenea, din cauza presiunii prea mari, mortarul fiind pulverizat prea puternic, se transformă în nori de praf, care umplu camera, ceea ce dăunează sănătății muncitorilor aflați în încăpere.

În cazul înfundării conductei sau a injectorului, tencuitorul-operator semnalează imediat mecanicului oprirea pompei

Conductele de mortar și injectorul se desfundă numai după ce mecanicul pompei a redus la zero presiunea în conducte

Desfundarea sub presiune poate produce accidentarea gravă a persoanelor aflate în apropiere

23.2. MAȘINI PNTRU APLICAREA TENCUIELILOR STROPITE ÎN STRAT SUBȚIRE

O instalație pneumatică pentru aplicat tencuieli stropite (fig. XXIII. 2) **se compune din două părți principale:** • *un pistol de stropit și* • *un recipient.*

Pistolul de stropit (fig. XXIII.2, *a*) este compus din corpul pistolului *1* cu mîner, trăgaciul *2*, șurubul de reglare a cursei pistonului *3*, care asigură reglarea fină a debitului de material, șurubul de reglare fină a aerului *4* și duza *5*. Pistolul de stropit poate fi alimentat cu material prin furtunul de la recipientul sub presiune (fig. XXIII.2, *b*) sau prin pîlnia *8*, care se poate monta la pistol în locul furtunului. Aerul necesar pentru pulverizarea materialului este alimentat prin intermediul furtunului *6*, racordat la recipient, în cazul alimentării cu material de la acesta, sau direct de la compresor, în cazul alimentării cu material prin pîlnie.

Recipientul de material sub presiune (fig. XXIII.2, *b*) se compune dintr-un vas cilindric *9* de 50 l capacitate, prevăzut la partea inferioară cu un ștuț la care se racordează furtunul *7* care alimentează pistolul. Prin acest ștuț este alimentat robinetul *16* care reglementează debitul de material. La partea superioară, recipientul se închide etanș cu un capac *10* prin intermediul a 6 cleme *11*, care se strîng cu șuruburi fluture. Capacul este montat pe fața

exterioară a distribuitorului de aer, între recipient și pistol și este compus din robinetul *12*, de reglaj al aerului spre pistol, robinetul *13* de admisie a aerului în recipient, manometrul *15* pentru indicarea presiunii la pistol. Distribuitorul este prevăzut cu racorduri pentru aer care alimentează cu aer instalația de la un compresor.

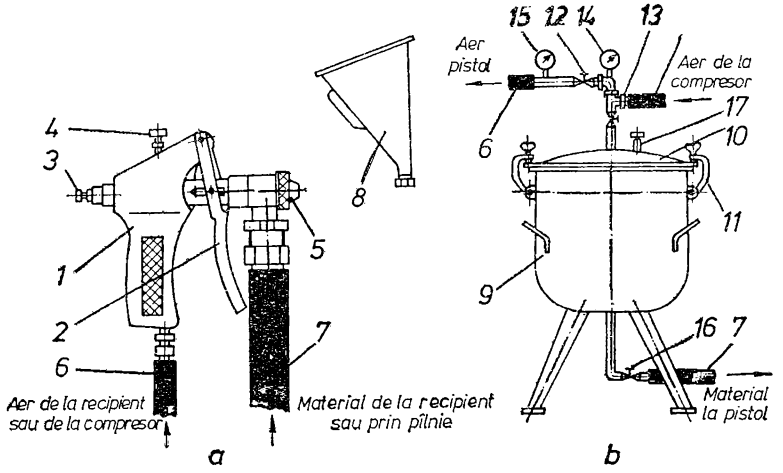


Fig. XXIII.2. **Instalație pentru aplicat tencuieli stropite în strat subțire:**

1 — corpul pistolului; *2* — trăgaci; *3* — șurub de reglare a cursei pistolului; *4* — șurub de reglare fină a aerului; *5* — duză; *6* — furtunul racordat la recipient; *7* — furtunul care alimentează pistolul; *8* — pîlnie; *9* — vas cilindric de 50 l al recipientului; *10* — capac etanș; *11* — cleme reglabile; *12* — robinetul de reglaj al aerului spre pistol; *13* — robinet de admisie a aerului în recipient; *14* — manometru pentru indicarea presiunii în recipient; *15* — robinet pentru indicația presiunii în recipient; *16* — robinet pentru reglarea debitului de material; *17* — robinet de evacuare a aerului.

Pe capacul recipientului este montat, de asemenea, un robinet de evacuare *17* a aerului din rezervor, pentru scoaterea de sub presiune.

Pentru funcționarea în bune condiții a instalației este necesar să se execute următoarele operații:

— se face legătura, printr-un furtun de cauciuc, a recipientului de material al instalației, la o sursă de aer comprimat, care să asigure o presiune de 6 daN/cm² și un debit de ≈0,1 m³/min (orice compresor de vopsitorie);

— se racordează furtuni de aer 6 cu un capăt la distribuitorul de aer de pe capacul recipientului, iar cu celălalt capăt la pistol;

— se racordează furtunul 7 pentru material la ștuțul de la recipient și pistol;

— *se desface capacul recipientului și se toarnă materialul ce urmează a fi pus în operă, lăsîndu-se un spațiu liber de 20% din capacitatea recipientului, spre a se asigura o pernă de aer suficient de mare care să preseze asupra materialului; materialul introdus trebuie să fie omogen, avînd viscozitatea și granulozitatea prescrisă;*

— *se curăță suprafața de etanșare, se fixează capacul* 10 *prin strîngerea uniformă a șuruburilor cu clemele* 11, *apoi se închid toate robinetele;*

— *se deschide robinetul pentru admisia aerului în recipientul* 13, *apoi robinetul* 16 *pentru admisia materialului, prin furtunul flexibil* 7, *la pistol;*

— *cînd materialul a ajuns la pistol, se deschide robinetul* 12 *pentru accesul aerului necesar pulverizării materialului și se apasă pe trăgaciul 2 al pistolului;*

— *pentru obținerea unui jet de material, se reglează debitul de aer de la ventilul 4 al pistolului;*

— *pentru obținerea unei dispersii fine, uniforme, se folosește un raport mare* aer/material, *iar pentru obținerea unei proiectări sub formă de stropi, acest raport se reduce;*

— *în funcție de viscozitatea și de granulația materialului, se reglează presiunea în recipient în limitele 0,5—4 daN/cm² și la pistol, în limitele 4—8 daN/cm². Presiunea se reglează acționînd asupra robinetelor plasate pe capacul recipientului, lîngă cele două manometre* 14 *și* 15. *Cînd în locul recipientului se folosește pîlnia, aerul necesar pulverizării materialului se reglează direct de la sursa de aer comprimat.*

După ce se golește materialul din recipient, se închide, de la sursa de aer comprimat, accesul aerului în recipient, apoi se deschide robinetul *17* pentru evacuarea aerului din recipient și cînd ambele manometre indică presiunea zero, se deschide capacul *10* și se toarnă din nou material în recipient.

La terminarea lucrului, se spală bine recipientul, furtunul pentru material și pistolul, trecînd prin ele apă sub presiune, apă care a fost introdusă în prealabil în recipient. După terminarea acestei operații se spală aparatul și în exterior.

Instalația aplică în straturi subțiri, prin stropire, cu ajutorul aerului comprimat, diverse materiale de finisaj cu consistența 12—15 cm măsurată cu conul-etalon.

Instalația este indicată pentru mecanizarea aplicării tencuielilor în strat subțire (1—3 mm), realizate din materiale cu viscozitate medie. Aceste tencuieli se pot aplica direct pe suprafețele netede de beton, interioare și exterioare (pereți și tavane), obținute

fie prin turnare pe șantier în cofraje de diverse tipuri (cofraje glisante, cofraje plane, cofraje tunel), fie prin prefabricare.

Tencuielile realizate rămîn, fie sub formă de tencuieli stropite, nemaifiind necesară nici o altă operație, fie se drișcuiesc neted. În cazul tencuielilor stropite, aplicarea se execută în două straturi, pentru a se realiza o bună acoperire a suprafeței. Consumul de material, în acest caz, este de 1,0—1,5 kg/m².

În cazul tencuielilor subțiri, care se drișcuiesc, se aplică un singur strat.

Prin realizarea mecanizată a tencuielilor în strat subțire, se reduce consumul de material, crește productivitatea, se reduce consumul de manoperă și se scurtează durata de execuție a operației de finisare la pereți și tavane, deoarece prin utilizarea de materiale colorate în masă se obține printr-o singură operație finisarea integrală a suprafețelor, nemaifiind necesare alte procese tehnologice ulterioare (zugrăvire etc.).

23.3. MAȘINI DE APLICAT TENCUIELI SUBȚIRI ȘI DECORATIVE

Mașina de aplicat tencuieli subțiri și decorative (fig. XXIII.3) se compune din următoarele **părți componente:**

— *rezervorul de material 1, care este prevăzut cu un agitator 2 pentru amestecarea materialului;*

— *pompa elicoidală 3, montată la baza rezervorului 1* și antrenată de același ax care antrenează și agitatorul *2*. Pompa elicoidală refulează materialul pe conducte spre pistolul de pulverizare;

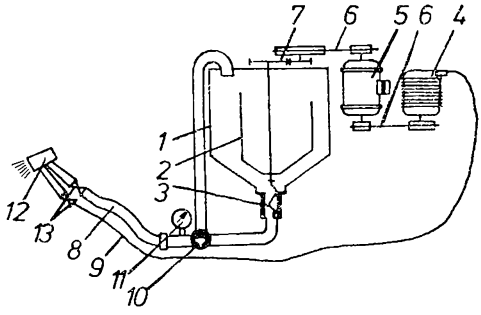


Fig. XXIII.3. **Mașină de aplicat tencuieli subțiri și decorative:**
1 — rezervor de material; *2* — agitator; *3* — pompă elicoidală; *4* — suflantă; *5* — motor electric de antrenare; *6* — curele trapezoidale; *7* — roți dințate; *8* — furtun de material; *9* — furtun de aer; *10* — robinet pentru recircularea materialului; *11* — manometru; *12* — pistol pulverizator; *13* — robinete de aer și material.

— *suflanta 4 care debitează aerul necesar pentru pulverizarea materialului, prevăzută cu nervuri circulare radiale pentru răcire;*

— *motorul electric de antrenare 5, comandat de la tabloul de bord sau prin telecomandă de la pistolul de pulverizare. Motorul acționează prin transmisii cu curele trapezoidale 6 și cu roți din-*

țate 7, *pe de o parte pompa elicoidală* 3 *și agitatorul* 2, *iar pe de altă parte suflanta* 4;

— *furtunul de material* 8 *și furtunul de aer* 9 *care fac legătura de la mașină la pistolul pulverizator. Între pompa elicoidală și racordul furtunului de material este montat robinetul* 10, *pentru recircularea materialului în cazul opririlor de mică durată, și manometrul* 11, *pentru măsurarea presiunii materialului refulat;*

— *pistolul pulverizator* 12, *prevăzut cu un set de* 7 *duze pentru aer și material, dozarea jetului realizîndu-se prin manevrarea robinetului* 13 *de aer și material;*

— *șasiul mașinii, confecționat din țevi de oțel sub formă de cadru. La partea inferioară, șasiul este prevăzut cu patru roți cu bandaje de cauciuc.*

Pentru funcționarea în bune condiții a mașinii, este necesar să se execute următoarele operații:

— *se montează la pistolul de pulverizare și la mașină furtunul de material;*

— *se montează duzele de aer și de material de la pistol, se deschide robinetul de acces al materialului la pistol, iar pistolul se așază deasupra unei găleți;*

— *se deschide robinetul pentru material, montat la pompă;*

— *se pregătește materialul ce urmează a fi aplicat, care este strecurat printr-o sită cu ochiuri de 0,2—3 mm în funcție de granulația maximă admisă;*

— *în cazul tencuirii cu materiale care conțin agregatele granulare, este necesară ungerea conductelor. În acest scop se toarnă în rezervor 3—4 kg vopsea de dispersie care, după punerea în funcțiune a mașinii, se recuperează într-o găleată. În cazul folosirii materialelor de aplicat care nu conțin componenți granulari, materialul respectiv folosește și la ungerea preliminară a conductei de transport al materialului;*

— *materialul de aplicat care conține agregate granulare se introduce în rezervor cu puțin înaintea refulării complete a materialului de ungere;*

— *după turnarea în rezervor a materialului, se pune în funcțiune motorul electric de acționare, fiind interzisă funcționarea pompei de refulare în gol;*

— *după scurgerea materialului de ungere, se oprește mașina și se închide robinetul de material al pistolului;*

— *se curăță capul pistolului și se montează ajutajele de material și aer;*

— *se racordează furtunul de aer la racordul suflantei, se pornește mașina și se reglează într-o găleată jetul de material la caracteristica dorită;*

— *se aplică materialul pe pereți de tencuit;*

— *la terminarea lucrului sau la întreruperi mai mari de o oră, se golește materialul din rezervor și se spală mașina, pistolul și duzele de pulverizare.*

Datorită multiplelor posibilități de combinare a duzelor de material și aer, mașina are un domeniu larg de utilizare în sectorul de construcții, asigurînd aplicarea în straturi subțiri a următoarelor materiale de finisaje: • *vopsea pe bază de dispersie de acetat de polivinil (vinarom);* • *vopsea pe bază de dispersie de copolimer vinil acrilic;* • *glet de nisip cu granulație sub 2 m și aracet EP-25 (raport în volume 2/1);* • *mortar de ciment cu nisip cu granulație sub 1 mm, pentru tinci, utilizat ca tencuială în strat subțire la pereți netezi.*

În funcție de natura materialului, de debitul de aer și de mărimea diametrului duzelor, se poate realiza o tencuială netedă sau de tip calcio-vecchio cu bobul mărunt sau mai mare, conform cerințelor.

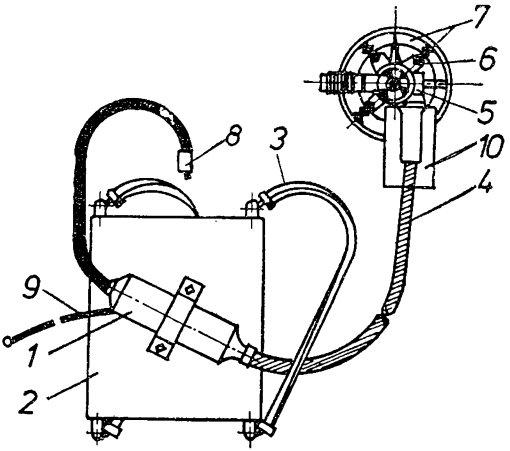


Fig. XXIII.4. **Drișcă electrică:**
1 — motor electric; *2* — placă de fixare a motorului; *3* — curele de prindere pe spate; *4* — ax flexibil; *5* — mecanism de acționare; *6* — suportul metalic al discului; *7* — disc de lemn; *8* — întrerupător; *9* — cablu de alimentare cu fișă bipolară; *10* — apărătoare de tablă.

23.4. MAȘINI PENTRU FINISAREA TENCUIELILOR

Drișca electrică (fig. XXIII.3) se compune dintr-un motor electric monofazat, cu reductorul înglobat *1*, placa de fixare a motorului *2*, curelele de prindere pe spate *3*, axul flexibil *4*, mecanismul de acționare *5*, suportul metalic al discului *6*, discul de lemn (rotund) *7*, întrerupătorul *8* și cablul de alimentare cu fișa bipolară *9*. Apărătoarea de tablă *10*, montată la mînerul de prindere, protejează mîna muncitorului în timpul lucrului.

Pentru funcționarea în bune condiții a drîștei, este necesar să se execute următoarele operații:

— *motorul electric, montat printr-un colier cu pivot pe placa-suport, se prinde de spatele muncitorului, fixîndu-se cu două curele pe umeri;*

— *se montează discul de lemn în flanșa-suport cu ajutorul a patru șuruburi cu piuliță;*

— *se reglează legătura la rețea a motorului electric prin intermediul unui transformator de separație, care asigură exploatarea fără pericol de electrocutare;*

— *de la întrerupătorul pară, plasat în partea stîngă a muncitorului, se pune în funcțiune motorul electric, care transmite mișcarea de rotație, prin axul flexibil, la discul de lemn;*

— *pentru drișcuire, muncitorul plimbă pe suprafața peretelui discul de lemn, care execută prin rotire finisarea tencuielilor;*

— *la drișcuirea tavanelor, protecția muncii se asigură prin utilizarea ochelarilor de protecție și a mănușilor de cauciuc.*

Drișca electrică portabilă are următorul domeniu de utilizare: • *netezirea tencuielilor executate în 1—2 straturi, cu grosimea totală de 2—3 cm;* • *netezirea tencuielilor executate în strat subțire (2—3 mm);* • *netezirea gleturilor de var, de ipsos, de aracet etc.*

Pentru executarea lucrărilor de drișcuire cu drișca electrică, se respectă aceeași tehnologie ca și la drișca manuală.

În afară de drișca electrică rotativă sînt cunoscute și drîște electrice oscilante, utilizate cu rezultate bune la finisarea șapelor.

Capitolul XXIV

ALCĂTUIREA ȘI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A TENCUIELILOR SPECIFICE PENTRU HIDROIZOLAȚII RIGIDE

Pentru a mări impermeabilitatea recipientelor (rezervoare, bazine, cuve etc.) realizate din beton armat cu permeabilitate redusă, se aplică pe suprafețele acestor tencuieli speciale de protecție din mortar cu adaos de apastop sau tencuieli torcretate.

24.1. TENCUIELI CU MORTARE CU ADAOS DE APASTOP

Tencuielile cu mortar cu adaos de apastop se aplică în mai multe straturi, constituind o hidroizolație rigidă la lucrări de construcții noi, sau vechi, în cazurile în care în timpul exploatării nu există

posibilitatea apariţiei de fisuri cu deschideri mai mari de 0,1 mm.

Pe lîngă faptul că pot îndeplini rolul de etanşare a cuvelor, bazinelor, rezervoarelor şi castelelor de apă, fără însă ca presiunea apei să depăşească 2 at, tencuielile cu adaos de apastop P pot fi utilizate şi la protejarea elementelor de construcţii contra umidităţii (tencuieli exterioare la pereţi în subterane, tencuieli la socluri de clădiri, tencuieli interioare în încăperi cu umiditate ridicată — băi publice, spălătorii etc.).

Compoziţiile şi caracteristicile în stare proaspătă ale diferitelor straturi de mortare cu adaos de apastop P sînt arătate în tabelele XXIV.1 şi XXIV.2.

Tabelul XXIV.1. **Mortare cu adaos de apastop P folosite în cazul protejării contra umidităţii**

Stratul	Stratul *1*	Straturile *2* şi *3*	Stratul final
Ciment/nisip (în volume)	1 : 2	1 : 2 1/2	1 : 1
Apastop P (în % faţă de masa cimentului)	0	3	0
Sortul de nisip utilizat [mm]	0—3	0—5	0—1
Raportul *a/c* (orientativ)	0,45	0,42	0,48
Consistenţa [cm]	13—15	8—10	11—13

Tabelul XXIV.2. **Mortarele cu adaos de apastop P folosite în cazul etanşării**

	Suprafeţe verticale			Suprafeţe orizontale		
Stratul	Stratul 1	Straturile 2, 3 şi 4	Stratul final	Stratul 2	Stratul 3	Stratul final
Ciment/nisip (în volume)	1 : 1	1 : 2 1/2	1 : 1	1 : 2 1/2	1 : 2 1/2	1 : 1
Apastop P (în % faţă de masa cimentului)	0	3	0	3	3	0
Sortul de nisip utilizat [mm]	0—3	0—5	0—1	0—5	0—5	0—1
Raportul a/c (orientativ)	0,45	0,42	0,48	0,42	0,36	0
Consistenţa [cm]	13—15	8—10	11—13	8—10	0	0

24.1.1. PREPARAREA MORTARELOR

Prepararea mortarelor cu adaos de apastop P comportă următoarele faze:

— *amestecarea cimentului cu cantitatea corespunzătoare de adaos de apastop P, pînă la obținerea unui material omogen; operația se efectuează manual într-o cutie metalică sau folosind mijloace mecanizate, evitîndu-se pierderea de material în timpul omogenizării;*

— *introducerea amestecului omogen de ciment și adaos în malaxor sau pe o targă, împreună cu nisipul necesar, amestecarea acestor componenți timp de 1 min, după care se adaugă cantitatea de apă necesară obținerii consistenței dorite și se continuă amestecarea încă 3 min.*

Mortarele se vor prepara în apropierea locului de aplicare și în cantități astfel stabilite, încît să se pună în lucrare într-un interval de maximum 45 min de la preparare.

La fiecare amestec de mortar se verifică consistența cu conul etalon.

24.1.2. PREGĂTIREA SUPRAFEȚELOR-SUPORT

Suprafețele-suport se pregătesc înainte de executarea lucrărilor.

În cazul suprafețelor de beton se remediază eventualele defecte, cum sînt zonele segregate, fisurile, denivelările, zonele în care se constată pierderi timp de 24 h la proba de umplere cu apă.

În cazul construcțiilor vechi se îndepărtează tencuielile care trebuie înlocuite.

Dacă suprafețele-suport sînt netede, ele trebuie înăsprite prin cioplire, șpițuire etc. În cazul zidăriilor de cărămidă executate cu rosturi pline, rosturile zidăriei se curăță pe adîncime de 1 cm, pentru a se asigura o legătură cît mai bună.

Se vor curăța suprafețele respective de praf, noroi, mortar vechi aderent. Curățirea, după caz, se execută prin spălare cu apă, frecare cu perii de sîrmă etc. Zonele murdare de substanțe grase se ard cu flacără și se curăță apoi funinginea formată.

Suprafețele-suport trebuie să fie stropite cu apă înainte de aplicarea mortarului, pentru a nu se produce absorbirea excesivă a apei din mortar, ceea ce ar dăuna adeziunii acestuia la suport.

Înainte de aplicarea straturilor de mortar cu adaos de apastop P, se execută eventualele străpungeri ale elementelor de construcții

și se introduc piesele de instalații, luînd măsurile corespunzătoare de fixare a acestora.

Cînd pe suprafața-suport se produc infiltrații de apă, se iau măsuri pentru obturarea căilor de pătrundere a apei sau înlăturarea cauzelor acestora; evitarea infiltrațiilor de apă se va asigura pe întreaga perioadă de aplicare a straturilor de mortar, precum și minimum 7 zile după terminarea acestei operații.

24.1.3. TEHNOLOGIA DE APLICARE A TENCUIELILOR CU ADAOS DE APASTOP P

La aplicarea tencuielilor cu adaos de apastop P se urmărește:

— *executarea lucrărilor de pregătire a suprafeței-suport;*

— *vîrsta minimă a betonului pe care se aplică mortarele să se stabilească astfel încît rezistența acestuia să fie cel puțin 50% din marcă;*

— *mortarele să se aplice mai întîi pe suprafețele verticale și, numai după terminarea acestei lucrări, să se treacă la tencuirea suprafețelor orizontale;*

— *în cazul suprafețelor-suport verticale de beton, primul strat să fie aplicat prin aruncarea puternică, cu mistria, pentru a se asigura o mai bună aderență;*

— *aplicarea unui nou strat să se facă numai după ce stratul precedent s-a întărit în suficientă măsură (a tras), a fost frecat cu o perie și stropit cu apă;*

— *la eventualele rosturi de lucru, diferitele straturi se întrerup decalat cu minimum 10 cm.*

APLICAREA MORTARELOR CU ADAOS DE APASTOP P:

1) **Pentru protecția contra umidității se aplică 4 straturi de tencuială:**

— *primul strat* se aplică din mortar cu compoziția 1 : 1 (ciment: nisip sort 0—3 mm), astfel încît mortarul să acopere complet suportul și să aibă o grosime de 2—5 mm și o suprafață suficient de rugoasă;

— *al doilea strat* din mortar cu compoziția 1 : 2,5 (ciment: nisip sort 0—5 mm), se aplică pe suprafețele verticale, în grosime de 5—7 mm, iar pe suprafețele orizontale, în grosime de 10—12 mm;

— *al treilea strat* din mortar, cu aceeași compoziție ca acea a primului strat, se aplică pe suprafețele verticale în grosime tot de 5—7 mm însă pe suprafețe orizontale, în grosime de 14—17 mm.

Mortarele pentru straturile al doilea și al treilea conțin un adaos de 3% apastop P, față de masa cimentului.

În cazul tencuielilor care nu se mai acoperă cu alte lucrări, trebuie aplicat un *strat final* în grosime de 2—3 mm, din mortar de compoziție 1 : 1 (ciment: nisip sort 0—1 mm).

2) **Pentru etanșarea lucrărilor care vin în contact direct cu apa:**

a) *În cazul suprafețelor verticale:*

— *primul strat* se aplică ca în cazul protecției contra umidității;

— *straturile al doilea, al treilea și al patrulea,* din mortar cu compoziția 1 : 2,5 (ciment: nisip sort 0—5 mm), se aplică astfel încît grosimea stratului al doilea să fie de 4—6 mm, iar a celorlalte două, de 7—8 mm fiecare. Mortarele straturilor al doilea, al treilea și al patrulea conțin 3% adaos de apastop;

— *stratul final,* avînd compoziția 1 : 1 (ciment: nisip sort 0—1 mm), se aplică în grosime de 2—3 mm, prin frecare energetică cu drișca metalică.

b) *În cazul suprafețelor orizontale:*

— *stratul 1,* avînd compoziția și grosimea ca în cazul protecției contra umidității, se aplică prin frecare energică cu o perie (de păr ori fibră) sau cu o mătură. Aplicarea primului strat trebuie făcută în benzi, astfel încît să se evite circulația pe stratul aplicat proaspăt;

— *stratul 2* este un mortar cu adaos de apastop P de compoziție 1 : 2,5 (ciment: nisip sort 0—5 mm) cu consistență plastică și se întinde în grosime de 8—10 mm, cu o mistrie;

— *stratul 3* se aplică imediat după aplicarea celui precedent. Compoziția mortarului pentru stratul 3 este identică cu aceea a stratului 2, inclusiv adaosul de apastop P, cu deosebirea că are consistență vîrtuoasă, compactarea se execută prin baterea cu mistria a mortarului proaspăt așternut, pînă la apariția laptelui de ciment. Grosimea stratului 3 astfel compactat trebuie să fie de 20—24 mm;

— *stratul final* se realizează prin presărarea unui amestec de ciment: nisip sort 0—1 mm, în părți egale ($\approx$0,250 kg/m^2), care se freacă cu mistria sau cu drișca de oțel, pînă se obține o suprafață perfect netedă și lucioasă.

Racordarea straturilor verticale de tencuială cu cele orizontale se execută astfel (fig. XXIV. 1):

— *stratul 1 și stratul 2 se prelungesc pe suprafața orizontală cu 15—20 cm;*

— *straturile orizontale se aplică după întărirea zonei prelungite a straturilor verticale și după ce aceasta a fost prelucrată în acest scop;*

— *racordarea se execută la turnarea straturilor de mortar pe suprafața orizontală, realizîndu-se o scafă cu o rază de* ≈ 10 *cm; scafa se execută cu sticla sau cu drișca profilată* (v. fig. XX.1, *i*, *h*).

În funcție de scopul urmărit grosimea totală a straturilor de mortar, precum și consumul de apastop P necesar pe 1 m² de suprafață este arătat în tabelul XXIV.3.

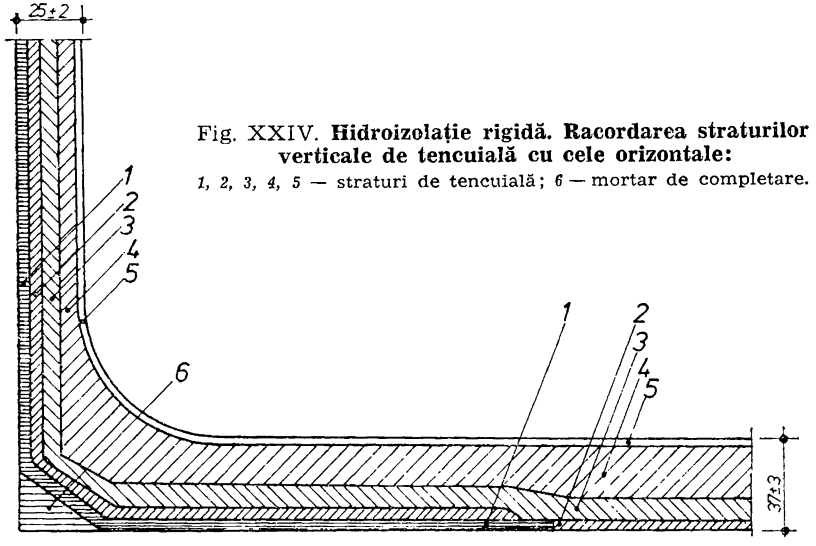


Fig. XXIV. **Hidroizolație rigidă. Racordarea straturilor verticale de tencuială cu cele orizontale:**
1, 2, 3, 4, 5 — straturi de tencuială; *6* — mortar de completare.

Tabelul XXIV.3. **Grosimea totală a straturilor de mortar și consumul de apastop P/m² suprafață**

Scopul urmărit	Protecția contra umidității		Etanșări la lucrări care vin în contact cu apa	
Suprafețe	Verticale	Orizontale	Verticale	Orizontale
Grosimea totală a mortarului [mm]	15±2	30±2	25±2	37±3
Consum de apastop P [kg/m²]	0,150—0,200	0,400—0,500	0,300—0,400	0,500—0,600

24.2. TENCUIELI TORCRETATE

Tencuielile torcretate se utilizează la protejarea armăturilor înfășurate sub tensiune pe tuburi, silozuri și rezervoare precomprimate și la lucrări de impermeabilizări.

Denumirea tencuielilor torcretate s-a dat după aparatul folosit la executarea lor, numit torcret.

Materialele folosite sînt aceleași cu cele folosite la tencuielile cu adaos de apastop P, mai puțin adaosul de apastop.

În ceea ce privește agregatele folosite trebuie ca fracțiunile granulometrice să fie cuprinse între limitele valorilor înscrise în tabelul XXIV.4.

Tabelul XXIV.4. **Fracțiunile granulometrice ale agregatelor pentru mortare aplicate prin torcretare**

Agregate		Materialul trecînd prin sita sau ciurul nr.:				
		0,2	1	3	5	7
Agregate cu granulație 0—3 mm	inf.	6	60	100	—	—
	sup.	20	75	100	—	—
Agregate cu granulație 0—5 mm	inf.	4	40	60	100	—
	sup.	18	55	75	100	—
Agregate cu granulație 0—7 mm	inf.	2	20	56	—	100
	sup.	15	40	72	—	100

Pentru agregatele cu granulație pînă la 3 mm se folosesc obligatoriu 3 sorturi: 0—1 mm, 1—3 mm, 3—5 mm, respectiv 0—1 mm, 1—3 mm, 3—7 mm.

Determinarea compoziției mortarelor aplicate prin torcretare constă din stabilirea granulozității agregatului și stabilirea dozajului de ciment; cantitatea de apă nu se stabilește inițial, ea adăugîndu-se în mortar la ieșirea amestecului uscat din duza aparatului, astfel încît să rezulte un amestec omogen, aderent și stabil pe suprafețele-suport.

Dozajele de ciment, folosite la confecționarea mortarelor aplicate prin torcretare, trebuie să fie cuprinse în limitele valorilor înscrise în tabelul XXIV.5. Dozarea se va face gravimetric.

Tabelul XXIV.5. **Dozajul de ciment la mortare aplicate prin torcretare**

Marca cimentului	500			400		
Mărimea granulei agregatului [mm]	0–3	0–5	0–7	0–3	0–5	0–7
Dozaj minim de ciment [kg/m³]	425	400	375	425	400	375
Marca mortarului	Dozaje medii de ciment [kg/m³]					
200	475	425		450	400	
300	500	475		450	425	
400	625	600		525	500	
500	750	750		675	650	

Pentru prepararea amestecului uscat de torcret se folosesc malaxoare cu amestecare forțată. Utilajul de amestecare trebuie să fie capabil să amestece materialul într-o cantitate suficientă pentru asigurarea continuității torcretării. Malaxorul trebuie să fie curat, capabil să descarce tot materialul amestecat, fără să conțină resturi de la o malaxare anterioară. Zilnic, malaxorul trebuie controlat și curățit de resturile de material depuse pe pereți.

24.2.1. PREGĂTIREA SUPRAFEȚELOR-SUPORT

Cînd mortarele sînt aplicate pe o suprafață din beton sau beton armat, suprafața se curăță prin sablare, după care pentru îndepărtarea prafului și a resturilor de nisip, se procedează la o curățire cu un jet de aer comprimat, o spălare cu apă și din nou un jet de aer. Operația de torcretare va începe numai după îndepărtarea peliculei de apă sau zvîntarea suprafeței-suport. Curățirea suprafeței se poate efectua și prin buceardare sau șprițuire, în care caz se obține un grad de rugozitate pronunțat; buceardarea va fi, de asemenea, urmată de o curățire cu jet de aer și apă.

Cînd mortarele sînt aplicate pe zidărie de cărămidă, suprafața ei trebuie să fie curățită de impurități și de resturile de ciment rămase pe cărămizi și menținută umedă cîteva ore înainte de torcretare; de asemenea, înainte de aplicarea torcretului, suprafața se va curăța și zvînta cu un jet de aer comprimat.

În cazul lucrărilor de reparații și consolidări, aplicarea mortarelor se face prin torcretare numai după completa îndepărtare, prin cioplire, a părților degradate; după îndepărtarea acestora, pînă se ajunge la o suprafață de beton rezistent, se efectuează o spălare cu apă sub presiune și cu jet de aer comprimat.

Este recomandabil ca, pentru îmbunătățirea aderenței dintre suprafață și torcret, să se aplice un strat de amorsare constituit dintr-un mortar fin de ciment (ciment și nisip 0—1 mm în părți egale în greutate). Cînd nu se aplică acest amorsaj, primul strat de torcret care se aplică pe suprafață trebuie să fie de consistență fluidă.

24.2.2. TEHNOLOGIA DE APLICARE A TENCUIELILOR TORCRETATE

Tencuielile torcretate se obțin prin aruncarea pe perete printr-un jet pulverizat a unui amestec uscat de nisip cu ciment, cu ajutorul unui injector, care este alimentat în același timp cu apă. Amestecarea mortarului uscat cu apă se produce atît în aer, în timpul pulverizării, cît și în momentul contactului cu suprafața de tencuit.

Instalația de torcretare (fig. XXIV.2) se compune din aparatul de torcretat propriu-zis *1*, un compresor de aer *2*, un filtru de aer *3* și un rezervor de apă *4*.

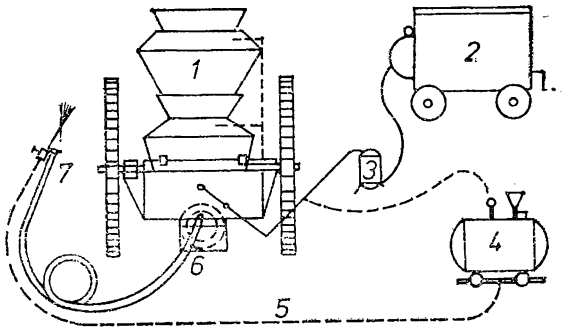


Fig. XXIV.2. **Instalație de torcret:**
1 — aparat de torcretat; *2* — compresor de aer; *3* — filtru de aer; *4* — rezervor de apă; *5* — conductă de apă; *6* — conductă de amestec de nisip și ciment; *7* — injector.

Aparatul de torcretat se compune din două camere suprapuse, avînd un capac de închidere între ele și un capac deasupra. La începerea lucrărilor de torcretare, amestecul de nisip și ciment se introduce prin capacul camerei de sus, în camera de jos. Se închide capacul între cele două camere și se ridică presiunea în camera de jos.

Amestecul de nisip și ciment, sub presiunea aerului comprimat furnizat de compresorul de aer, este împins prin conducta de cauciuc pînă la injectorul 7. În același timp, printr-un furtun de cauciuc 5, injectorul este alimentat cu apă din rezervorul *4*.

În timp ce se consumă materialul pus în camera de jos, în camera de sus se introduce altă porție de amestec, se închide capacul de sus și se ridică presiunea în cameră. După ce presiunea în camera de sus a ajuns la cea din camera de jos, capacul între cele două camere se deschide și materialul cade în camera de jos. Se închide capacul între camere, se scade presiunea în camera de sus și se ridică capacul de sus pentru o nouă alimentare, asigurînd astfel continuitatea de funcționare a aparatului de torcretat.

Pentru asigurarea obținerii unor mortare torcretate de bună calitate, trebuie folosite compresoare de aer de capacitate corespunzătoare. Compresoarele trebuie să mențină un flux de aer continuu uniform, fără pulsații. Corelarea capacității compresorului cu diametrul conductei și al duzei este dată în tabelul XXIV.6.

Tabelul XXIV.6. **Corelarea capacității compresoarelor cu diametrul conductei și al duzei**

Capacitatea compresorului [m³/min]	Diametrul conductei de cauciuc [cm]	Diametrul duzei [cm]	Presiunea aerului [daN/cm²]
8	2,5	2	3,5
10	3	2,5	4
12	3,5	3	4,5
15	4	3,5	5
20	4,5	3,5	5,5
25	5	4,5	6

Presiunea aerului înscrisă în tabelul XXIV.6 este presiunea la ieșirea din compresor.

Cînd compresorul nu poate asigura obținerea unui jet de aer continuu, fără pulsații și la presiunea necesară, se recomandă folosirea unui rezervor-tampon, interpus între compresor și aparatul de torcretat.

Aparatele de torcretare trebuie să permită o funcționare continuă, pentru asigurarea continuității lucrului. Presiunea apei trebuie să fie mai mare decît presiunea aerului, pentru ca apa să poată să se amestece corespunzător cu materialul uscat.

Aparatul de torcretat trebuie să fie prevăzut cu un filtru de aer, dispus la intrarea aerului comprimat în recipiente, în scopul eliminării uleiului și impurităților conținute în aerul comprimat produs de compresor.

Aparatul de torcretare se amplasează la nivelul elementului de construcție ce se torcretează.

Începerea sau reluarea operației de torcretare se efectuează prin reglarea consistenței amestecului proiectat pe un panou de control; numai după reglarea optimă a amestecului se trece la torcretarea propriu-zisă, pe suprafețele-suport pregătite corespunzător.

Materialele componente uscate, dozate gravimetric, se introduc în malaxor și se amestecă timp de 2—3 min, acordîndu-se o atenție deosebită uniformității în timp a amestecului pentru a nu se produce perturbații în fluxul materialului de-a lungul conductei de cauciuc.

Pentru aplicarea prin torcretare, în condiții optime, a mortarelor, cu material ricoșat în cantitate cît mai redusă, orientarea duzei de torcretare trebuie să fie perpendiculară față de suprafața pe care se aplică torcretul

În funcție de presiunea dezvoltată de aparatul de torcretare, distanța la care se menține duza, față de suprafața-suport, este cuprinsă între 50 și 150 cm (distanța curent, folosită este de 100 cm)

Straturile de torcret se aplică prin mișcarea circulară lentă a duzei de torcretare în jurul unui ax perpendicular pe suprafața-suport. Muncitorul apropie sau depărtează duza de suprafața-suport, pînă se obține calitatea corespunzătoare a mortarului, avînd o deosebită grijă ca materialul să fie omogen și împroșcat uniform. Cînd se constată că materialul împroșcat nu mai este omogen, muncitorul trebuie să îndepărteze duza de pe suprafața ce urmează a fi torcretată și să revină cu duza înapoi numai după ce împroșcarea este din nou uniformă.

La torcretarea pe o suprafață înclinată, orientarea duzei de torcretare va fi puțin diferită față de perpendiculara pe suprafața de torcretare. Această poziție a duzei este necesară în vederea eliminării materialului ricoșat, care la o poziție perpendiculară a duzei cade peste mortarul torcretat, alterînd în acest fel compoziția și calitatea torcretului.

Cînd mortarele torcretate sînt armate, duza de torcretare trebuie să fie ținută la un unghi de $\approx 15°$ față de perpendiculara la suprafața pe care se aplică torcretul; în acest fel se reușește a se introduce materialul și sub armături.

La executarea elementelor verticale (pereți, stîlpi, coloane, recipiente etc.), sensul de torcretare poate fi ales de la caz la caz, în

funcție de condițiile locale. Indiferent de sensul de torcretare se vor lua măsuri pentru evitarea murdăririi suprafețelor încă netorcretate.

Se recomandă armarea stratului de torcret cel puțin cu plase de rabiț (chiar cu plase flotante ce se aplică în timpul torcretării, pe măsura executării lucrărilor).

La executarea consolidărilor de elemente de construcții prin torcretare, armătura nouă trebuie sudată de armătura de rezistență a elementelor. Armăturile nu trebuie să împiedice pătrunderea torcretului sub ele. În acest scop, înnădirea armăturilor se execută prin petrecerea pe o lungime egală cu 40 diametre și păstrînd între bare o distanță de 3—5 cm, pentru a putea fi înglobate în torcret.

Cînd sînt prevăzute mai multe plase de armătură, se recomandă ca primul strat de torcret să fie astfel aplicat încît să acopere în întregime plasa de armare de lîngă suprafața-suport pe care se aplică torcretul.

În cazul torcretării cu mortar a unor elemente verticale, la grosimi mai mari de 1,5 cm, împroșcarea se realizează în mai multe straturi în grosimi de 1 cm. Durata de timp maximă, de la aplicarea unui strat de torcret pînă la aplicarea stratului următor, este condiționată de posibilitatea rămînerii în formă, fără desprinderi sau alunecări ale mortarului torcretat. Durata de timp maximă nu trebuie să fie mai mare decît sfîrșitul timpului de priză al cimentului folosit; în aceste condiții nu este necesară o pregătire a suprafeței. Cînd s-a depășit timpul de priză înainte de aplicarea unui strat de torcret nou, se curăță cu grijă suprafața, pentru îndepărtarea materialului ricoșat de la torcretarea precedentă. Dacă pe anumite porțiuni se observă exfolieri sau umflături, acele zone se vor ciocăni și cînd se constată defecțiuni, porțiunile deteriorate se înlătură prin decojire; nu se va începe lucrul decît după înlăturarea acestor porțiuni.

În timpul torcretării, ca urmare a ciocnirii cu suprafața-suport, cu armătura sau chiar cu agregatele, o parte din amestecul împroșcat este ricoșat; procentul de amestec ricoșat variază cu granulozitatea și dimensiunea maximă a agregatului, presiunea aerului, poziția armăturii, calificarea echipei de lucru, natura suprafeței-suport, grosimea straturilor și orientarea planului de torcretare (suprafețe înclinate 5—10%, suprafețe verticale 20—25% și torcretarea peste cap 20—30%.

Materialul rezultat din ricoșare se înlătură fiind permisă utilizarea lui la prepararea unui nou amestec uscat pentru torcret.

Pentru realizarea grosimilor prescrise în proiect se prevăd dispozitive care să permită torcretarea pînă la nivelul respectiv (martori rigizi).

La începerea lucrului nu este admisă prelucrarea cu mistria a suprafeței torcretului în stare proaspătă; după întărirea torcretului lucrul va fi reluat numai după îndepărtarea materialului ricoșat, a impurităților și a stratului superficial, realizîndu-se o rugozitate cît mai pronunțată. Praful și resturile de nisip se îndepărtează cu jet de aer comprimat, spălare cu apă și din nou cu jet de aer comprimat.

La aplicarea mortarului prin torcretare la protejarea armăturilor înfășurate sub tensiune pe recipiente și tuburi precomprimate, raportul dintre cantitatea de ciment și nisip, în greutate, este 1 : 2,5 (nisip cu sort granular 0—3 sau 0—5 mm și cu dozaj de ciment de 450—550 kg/m^3).

Pentru protecția armăturilor, mortarul se aplică în trei straturi: *un strat de amorsare* din mortar fin de ciment (ciment și nisip 0—1 mm în părți egale, în greutate) *un strat de mortar torcretat* în grosime de 10 mm și un *al treilea strat torcretat* de 15—25 mm grosime.

Distanța minimă liberă între două sîrme alăturate nu trebuie să fie mai mică de 5 mm. În cazul distanțelor reduse între sîrmele pretensionate se aplică straturi de mortar torcretat în stare plastic-fluidă; de asemenea, se folosește un mortar cu sort granular 0—3 mm, pentru a permite pătrunderea granulelor între barele armăturii.

Cînd suprafața rugoasă rezultată la torcretare nu este acceptabilă, fiind necesară o suprafață mai îngrijită, se poate realiza o prelucrare a suprafeței cu luarea în considerație a următoarelor măsuri:

— *după terminarea torcretării,* se aplică un strat de mortar foarte fin și de consistență fluidă, duza de torcretare fiind ținută la o distanță mai mare (≈ 150 cm);

— *după circa 30 min de la aplicarea acestui strat de torcret fin,* în funcție de gradul de finisare cerut, se poate nivela suprafața cu un dreptar de lemn sau metal. Denivelările rezultate la torcretare se pot acoperi și prin aplicarea manuală a unui strat de mortar ciment—nisip fin, de 3—4 mm grosime, drișcuit. Acest mortar se aplică după minimum 45 min de la împroșcarea ultimului strat torcretat.

După terminarea lucrului, aparatul de torcretare se golește și se curăță atent, căutîndu-se a se elimina în întregime materialul ce eventual a aderat de pereții aparatului; de asemenea, se va cu-

răța atent și conducta de cauciuc, prin spălare cu apă sub presiune.

După terminarea lucrului se curăță, de asemenea, și duza; aceasta se demontează și se spală pentru eliminarea în întregime a materialului aderent; orificiile prin care iese apa se curăță atent și se desfundă cu sîrmă. Trebuie acordată o atenție deosebită ca în timpul curățirii să nu se deformeze sau lărgească aceste orificii.

24.2.3. TRATAREA ULTERIOARĂ A TENCUIELILOR

Suprafețele proaspăt tencuite trebuie ferite pînă la întărirea mortarului, de: uscarea forțată (datorită curenților de aer puternici, expunerii îndelungate la razele solare etc.), lovituri sau vibrații puternice și îngheț.

Pentru evitarea uscării forțate a tencuielilor, acestea se stropesc cu apă și se protejează în primele 7 zile, și respectiv 15 zile pentru tencuielile torcretate, împotriva arșiței soarelui sau a curenților de aer, cu saci, rogojini, panouri de stufit etc.

Protejarea pe timp friguros se asigură prin încălzirea, timp de $\approx$ 10 zile de la aplicarea mortarelor, a spațiilor.

Bazinele, rezervoarele, castelele de apă etc. se recomandă a se umple cu apă după 4—5 zile de la terminarea completă a lucrărilor de tencuire. Nu se admite folosirea apei de mare sau a apelor minerale ca apă de udare.

Capitolul XXV

ORGANIZAREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE TENCUIELI

25.1. EXECUTAREA MECANIZATĂ ȘI MANUALĂ A TENCUIELILOR

Lucrările de tencuieli se execută în două moduri: manual și mecanizat.

Prin modul de executare manuală se înțelege acela în care mortarul se aplică manual pe suprafața de tencuit cu toate că prepararea și, uneori, transportul se execută mecanizat.

La executarea mecanizată a lucrărilor de tencuit, mai există o serie de operații, unele destul de grele, care încă nu sînt mecanizate, ca, de exemplu: nivelarea grundului, aplicarea și drișcuirea stratului vizibil, tragerea profilurilor etc. Se consideră că tencuie-

lile se execută mecanizat, atunci cînd prepararea, transportarea și aplicarea mortarului pentru grund se execută mecanizat.

Executarea manuală se aplică, în general, la volume neînsemnate de lucrări de tencuieli, în cazul încăperilor mici sau al suprafețelor cu multe goluri, iar cea mecanizată se aplică pe suprafețe întinse.

25.2. METODE DE LUCRU

La executarea lucrărilor de tencuieli se folosesc următoarele **metode de lucru:** ○ *metoda cu echipe individuale;* ● *metoda cu brigăzi de specialitate;* ● *metoda de lucru în lanț cu brigăzi complexe.*

Metoda de lucru se alege ținînd seama de volumul lucrărilor. La volume de lucrări de pînă la 1 000 m², tencuielile se execută manual, cu echipe individuale.

În cazul executării manuale a lucrărilor de un volum mai mare se folosesc brigăzi de specialitate sau brigăzi complexe, iar executarea mecanizată a tencuielilor se realizează numai cu brigăzi complexe.

25.2.1. EXECUTAREA MANUALĂ A LUCRĂRILOR CU ECHIPE INDIVIDUALE

Echipele individuale se compun, în general, din 2—4 tencuitori. Aceste echipe încep lucrul într-o încăpere și execută toate operațiile de tencuire. După completa terminare a tencuielilor în această încăpere, echipa trece în încăperea următoare unde execută, în același mod, toate lucrările de tencuire.

În această metodă de lucru nu se face diviziunea muncii, adică tencuitorii de calificare mai mică nu execută operații mai ușoare, iar cei cu calificare mai mare, operații mai grele. Toată echipa execută succesiv operațiile de pregătire a suprafețelor, trasarea lor, aplicarea și nivelarea grundului, tragerea profilurilor, aplicarea stratului vizibil etc.

Calificarea acestor echipe este superioară, deoarece, nu cuprinde și tencuitori de calificare inferioară pentru operații mai simple și aceste operații simple se execută de către tencuitorii cu calificare superioară, ceea ce nu este nici rațional, nici economic.

Aceste echipe sînt servite de către alți muncitori, care prepară și transportă mortarul la locul de muncă, montează și demontează schela etc.

25.2.2. EXECUTAREA LUCRĂRILOR CU BRIGĂZI DE SPECIALITATE

Brigăzile de specialitate execută lucrări de tencuieli de volume mari și sînt compuse dintr-un număr de echipe, care, fiecare, execută numai o anumită operație ce intră în procesul tehnologic de tencuire și care trece succesiv de la o încăpere la alta sau de la un sector la altul.

Echipele de specialitate urmează una după alta, formînd astfel un lanț continuu de lucru.

Numărul echipelor și compunerea lor depinde de o serie de factori ca, de exemplu: • *felul lucrărilor;* • *cantitatea de profiluri;* • *calificarea muncitorilor;* • *condițiile de uscare* etc. La formarea brigăzilor de specialitate trebuie să se respecte însă principiul funcționării raționale a procesului de tencuire în operații simple și executarea lor într-o ordine tehnologică normală.

În principiu, compunerea brigăzilor de specialitate este aceeași atît pentru executarea manuală, cît și pentru cea mecanizată, diferența constînd numai în echipa de aplicare a grundului.

În cazul executării manuale a tencuielilor la interior, acestea se realizează astfel:

— *se montează schela de inventar în încăpere, astfel ca de pe podina ei tencuitorii să poată tencui tavanul;*

— *se pregătesc suprafețele ce urmează a fi tencuite, ale tavanului și pereților, și se trasează tencuielile;*

— *se aplică straturile de tencuială.*

Straturile de tencuială se execută în următoarea ordine:

— *se tencuiește tavanul și se racordează cu pereții în unghi drept, rotunjit (scafă) sau cu profil;*

— *se continuă tencuiala pe pereți pînă în dreptul podinei schelei, cuprinzînd și eventualii șpaleți și glafuri;*

— *se desface schela care se mută în încăperile următoare;*

— *se tencuiește restul suprafeței pereților, pînă la nivelul planșeului inferior, cuprinzînd și eventualii șpaleți și glafuri;*

La casa scării, tencuielile se execută astfel:

— *se montează schela de inventar la ultimul palier; de pe podina ei tencuitorii tencuiesc tavanul acestui palier; la celelalte paliere podina se montează astfel ca să se poată tencui partea de sus a pereților și intradosul scării;*

— *se pregătesc suprafețele care urmează a fi tencuite și se trasează tencuielile pe toată înălțimea casei scării;*

— *se aplică straturile de tencuială, începîndu-se lucrul, fie de la ultimul palier și coborînd în jos, fie la mai multe paliere deodată.*

Tencuielile exterioare se execută manual astfel:

— *se nivelează platforma din jurul clădirii, pentru montarea schelei;*

— *se montează schela de inventar, inclusiv podinele de inventar, astfel ca de pe diferitele niveluri la care sînt montate podinele să se poată executa fațada;*

— *se pregătesc suprafețele pereților care urmează a fi tencuite și se execută operația de trasare a tencuielilor;*

— *se aplică straturile de tencuială începînd de la ultimul nivel al clădirii, în jos;*

— *se desface schela exterioară de fațadă;*

— *se execută soclul în conformitate cu detaliile prevăzute în proiect.*

Straturile de tencuieli se execută în următoarea ordine:

— *se execută amorsarea suprafețelor și se aplică grundul;*

— *se execută ancadramentele de la ferestre și uși, diferitele ornamente, cornișe etc.;*

— *se aplică stratul de finisaj;*

— *se execută operațiile de prelucrare a suprafețelor (curățiri, rostuiri, buciardări etc.).*

În cazul executării mecanizate a tencuielilor în încăperi cu înălțimea de circa 4 m, frontul de lucru se împarte în 4 sectoare. *Prima echipă* compusă din doi tencuitori începe verificarea suprafețelor pereților în prima cameră, execută stîlpișorii sau fîșiile orizontale pe pereți și apoi trece în camerele următoare, unde execută aceleași operații (fig. XXV.1). După terminarea acestor operații la primul sector, echipa întîi trece la sectorul al doilea de lucru unde execută stîlpișorii sau fîșiile orizontale pe pereți.

După plecarea primei echipe, în prima cameră intră *echipa a doua* și începe aplicarea grundului pe porțiunea de jos a pereților. • Unul dintre tencuitorii acestei echipe mînuiește injectorul, iar • ajutorul lui mută conductele de mortar și furtunul de aer comprimat. Pentru ca să se odihnească, operatorul și ajutorul lui se schimbă între ei pentru un timp oarecare, apoi continuă operația. • Al treilea tencuitor din această echipă curăță stîlpișorii sau fîșiile orizontale de mortar, nivelează grundul, întîi cu mahalaua, apoi cu dreptarul și strînge mortarul căzut pe jos, aplicîndu-l cu mistria pe pereți. Această echipă continuă operația de executare a grundului pe partea de jos a peretelui, trecînd dintr-o cameră în alta, pînă termină lucrările în sectorul I și II.

În urma echipei a doua intră o echipă specializată care montează schela.

După terminarea stîlpişorilor (fîşiilor) în sectorul II *prima echipă* revine în sectorul I, unde s-a montat schela şi de pe ea execută fişiile de mortar la tavan. După terminarea acestor operaţii şi în sectorul II, această echipă trece în sectorul III unde execută operaţiile ca în sectorul I.

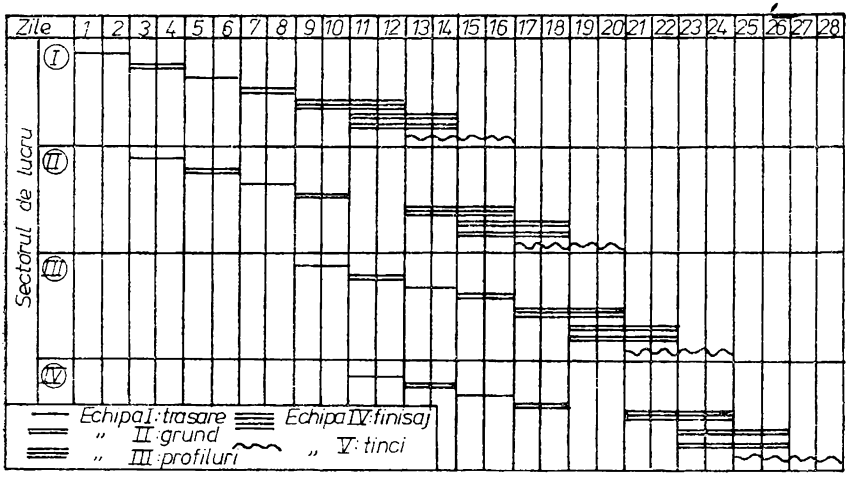


Fig. XXV.1. **Grafic pentru executarea lucrărilor de tencuieli prin metoda în lanţ.**

Echipa a doua, după ce a terminat executarea grundului la partea de jos a pereţilor din sectorul II, se întoarce la sectorul I, pentru ca să execute grundul pe partea de sus a pereţilor şi la tavane, după care trece în sectorul II, pentru ca să execute aceleaşi operaţii.

După plecarea echipei a doua din primul sector, intră *echipa a treia,* care execută sau montează profilurile, trecînd din cameră în cameră, pînă la terminarea lucrărilor respective în întregul front.

Echipa a patra intră în lanţ înainte de plecarea echipei a treia din primul sector şi un timp lucrează împreună în acest sector. Ea execută grundul la glafurile uşilor şi ferestrelor, colţurilor etc.

Ultima echipă care intră în acest lanţ, *echipa a cincea,* începe aplicarea stratului vizibil la tavan şi pe partea de sus a pereţilor primei camere şi apoi trece în camera a doua, unde execută aceeaşi operaţie, lucrînd de pe schelă. În timpul în care această echipă

lucrează în camera a doua, o *echipă specializată* demontează schela în prima cameră.

După terminarea aplicării stratului vizibil pe tavan și partea de sus a pereților din camera a doua, echipa se întoarce în camera întîi, unde execută aceeași operație la partea de jos a pereților, trecînd apoi în camera a doua etc.

Echipele intrate succesiv în lucru formează un lanț, condus de *echipa a doua mecanizată* și toate echipele trebuie să lucreze în ritmul acestei echipe. Dacă una din ele nu-și îndeplinește planul, celelalte echipe care o urmează, nu vor avea front de lucru, se produc întreruperi și lanțul se rupe.

Fiecare echipă trebuie formată astfel ca să-și execute zilnic operațiile ei pe o suprafață egală cu cea grunduită de echipa a doua.

În exemplul dat echipele intră în lanț din două în două zile. În cazul unor brigăzi experimentate și bine organizate, echipele pot intra în lanț la interval de o singură zi, scurtînd astfel durata de execuție.

25.2.3. EXECUTAREA LUCRĂRILOR CU BRIGĂZI COMPLEXE

Brigăzile complexe sînt brigăzi de specialitate în componența cărora intră și echipa care se ocupă cu prepararea și transportarea mortarului, precum și o echipă pentru montarea și demontarea schelei.

Echipa întîi, este compusă din 4 muncitori, dintre care: un mecanic și 3 muncitori necalificați; această echipă prepară mortarul mecanizat.

A doua echipă de 3 muncitori este compusă dintr-un tencuitor de categoria 4, unul de categoria 2 și un muncitor necalificat. Tencuitorul punctează pereții, iar muncitorul necalificat îi servește cu materiale și ia măsuri de protejare a dozelor și a tîmplăriei.

Echipa a treia din 3 oameni este compusă din doi tencuitori de categoria 2 și un ajutor tencuitor de categoria 1. Această echipă execută mecanizat grundul. Unul din tencuitori lucrează cu injectorul, iar celălalt, împreună cu ajutorul, string mortarul căzut și-l aruncă pe pereți, curăță stîlpișorii sau fîșiile orizontale.

Echipa a patra compusă din 2 tencuitori de categoria 2 nivelează grundul, întîi cu mahalaua apoi cu dreptarul și după aplicarea ultimului strat de grund lucrează cu echipa a treia.

Echipa a cincea este formată din 22 muncitori; 1, de categoria 5; 2, de categoria 4; 5, de categoria 3; 10, de categoria 2 și 4, necalificați.

Această echipă tencuiește manual tavanele, execută șpaleții, scafele, aplică tinciul și gletul și execută manual tencuielile în camerele mici.

Șeful brigăzii este un tencuitor de categoria 5 din echipa a 5-a care ia măsuri pentru pregătirea frontului de lucru și urmărește activitatea fiecărei echipe și în special a echipei de aprovizionare cu materiale de care depinde, în mare măsură, productivitatea tuturor oamenilor din brigadă.

25.3. PREGĂTIREA FRONTULUI DE LUCRU

Pregătirea din timp a frontului de lucru este o condiție esențială pentru o bună desfășurare a executării lucrărilor de tencuieli, independent de modul de executare, manual sau mecanizat; în cazul executării lucrărilor cu metoda în lanț, frontul trebuie împărțit în sectoare de lucru.

Sectorul de lucru este o parte din frontul de lucru. Stabilirea justă a mărimii sectorului influențează mult asupra mersului lucrărilor și a productivității echipelor. Acesta trebuie să fie stabilit astfel încît să asigure brigăzii continuitatea de lucru și posibilitatea de a lucra concentrat, fără însă ca o echipă să stînjenească pe alta.

Deoarece, la executarea mecanizată a tencuielilor, echipa conducătoare lucrează 4 zile în fiecare sector (două zile la nivelul inferior și două zile la nivelul superior), mărimea unui sector trebuie să fie astfel determinată, încît să se asigure acestei echipe lucrul pe 4 zile. Ținînd seama că într-un schimb se pot aplica mecanizat ≈ 250 m^2 grund, rezultă că sectorul de lucru trebuie să fie de $\approx 1\,000$ m^2.

Frontul de lucru se împarte, în general, în cel puțin 4 sectoare. Rezultă deci că la executarea mecanizată a tencuielilor frontul de lucru trebuie să fie de cel puțin 4 000 m^2.

Pregătirea frontului de lucru se efectuează odată cu stabilirea sectoarelor de lucru, compunerea echipelor și întocmirea graficului de lucru. Șeful brigăzii trebuie să verifice dacă toate lucrările care urmează să fie terminate înainte de începerea tencuielilor au fost executate.

De asemenea, trebuie luate măsuri pentru aprovizionarea cu materiale, aducerea utilajelor și a schelelor necesare; se va verifica

starea lor și în special a pompei, a conductelor de mortar cu toate piesele de îmbinare a lor și a mașinii de tencuit.

La executarea tencuielilor exterioare se montează schela de fațadă pe un front suficient și se asigură montarea ei în continuare, astfel încît lucrările să se desfășoare normal și fără întreruperi.

Buna organizare a locului de muncă contribuie, de asemenea, în mod substanțial la mărirea productivității.

În acest scop, camerele care urmează să fie tencuite trebuie eliberate de toate lucrurile și obiectele inutile, pentru ca să nu fie stînjenite aprovizionarea cu materiale și lucrul tencuitorilor. Molozul de lîngă perete trebuie îndepărtat pentru ca mortarul care cade jos să poată fi strîns și folosit din nou.

Pentru a evita întreruperile de lucru este foarte important să se organizeze bine echipa de preparare și transportare a mortarului la locul de muncă, operație care trebuie să se realizeze ritmic și fără întreruperi

Șeful brigăzii trebuie să se îngrijească din timp de pregătirea locului de muncă nou la care se mută echipele, iar pentru evitarea pierderilor de timp, echipele trebuie să se mute de la un sector de lucru la altul fie dimineața, înainte de începerea lucrului, fie în perioada repausului de prînz.

De asemenea, înainte de începerea lucrărilor trebuie să se ia măsuri pentru obținerea sculelor și uneltelor necesare, pentru confecționarea dreptarelor, șabloanelor etc.

25.4. ORGANIZAREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE TENCUIELI PENTRU HIDROIZOLAȚII RIGIDE

La lucrările de tencuieli din mortar cu adaos de apastop P, organizarea locului de muncă este asemănătoare cu cea arătată la tencuielile obișnuite executate manual.

Lucrările de torcretare se execută numai de echipe specializate sub supravegherea unor cadre tehnice cu experiență în acest domeniu.

Calitatea mortarelor aplicate prin torcretare depinde în mare măsură de îndemînarea și conștiinciozitatea echipei de lucru.

O echipă de torcretare se compune din: • *șeful de echipă;* • *muncitorul de la duză;* • *muncitorul ajutător la conducta de cauciuc;* • *muncitorul de la instalația de torcretare;* • *muncitorul aju-*

tor la instalație; • *echipa de pregătit material uscat* (2—4 muncitori în funcție de amploarea lucrării de executat); în cazul lucrărilor de mică amploare, la care lucrarea de torcretare nu necesită o continuitate a lucrului, materialul se poate pregăti tot de către echipa care efectuează torcretarea, în intervalul dintre două operații de torcretare efectivă.

Îndatoririle echipei de torcretare sînt prezentate în continuare.

Șeful de echipă are următoarele îndatoriri:

— urmărește buna executare a lucrărilor de torcretare, cu respectarea întocmai a prevederilor din proiectul de execuție a construcției respective;

— efectuează cu echipa de lucru probele preliminarii de control pentru a verifica compoziția mortarului, instalațiile de torcretat, îndeminarea echipei;

— urmărește pregătirea materialului uscat și respectarea întocmai a compoziției stabilite, precum și alimentarea eșalonată cu material uscat în funcție de avansarea lucrării și în măsura în care materialul este solicitat la aparatul de torcretat;

— urmărește luarea probelor de control în timpul executării lucrării, prevăzute în proiectul de execuție și predarea acestora laboratorului de șantier.

Muncitorul de la duză are următoarele îndatoriri:

— asigură ca suprafața-suport pe care se aplică mortarul de torcretat să fie curată, fără resturi de material și tratată în conformitate cu prevederile proiectului de execuție;

— verifică dacă presiunea aerului este uniformă și asigură viteza corespunzătoare a amestecului, pentru obținerea unei bune compactități;

— reglează conținutul de apă astfel încît amestecul de mortar proaspăt să fie suficient de plastic, ca să se obțină o compactare bună și o ricoșare scăzută, dar în același timp să se ajungă la un raport a/c cît mai scăzut;

— menține duza la o distanță corespunzătoare și perpendicular pe suprafață, după cum permite tipul de construcție, spre a asigura maximum de capacitate cu minimum de material ricoșat;

— asigură umplerea în întregime a cofrajelor, inclusiv a colțurilor, cu mortar de torcret rezistent și compactat, fără ca în spatele acesteia să rămînă goluri sau material poros, necompactat;

— dirijează lucrul, comandînd pornirea și oprirea fluxului de material; urmărește uniformitatea debitării amestecului uscat de către aparatul de torcretare;

— urmărește îndepărtarea materialului ricoșat de pe suprafețele pe care trebuie aplicat mortarul torcretat.

Muncitorul ajutor la conductă are următoarele îndatoriri:

— manevrează astfel conducta de cauciuc în timpul operației de torcretare, încît să permită circulația nestînjenită a fluxului de material și să asigure torcretarea mortarului în condiții optime;

— respectă întocmai indicațiile date de muncitorul de la duză;

— înlătură în permanență materialul ricoșat și pregătește suprafața care urmează a fi torcretată.

Muncitorul de la instalația de torcretat are următoarele îndatoriri:

— trebuie să cunoască temeinic aparatura de torcretare (compresor, aparatul de torcretat), posedînd cunoștințele mecanice necesare;

— acționează permanent instalația de torcretare, astfel încît să realizeze un flux continuu și uniform de material uscat;

— asigură presiunea necesară în aparat și pe conductă;

— alimentează continuu, împreună cu ajutorul său, aparatul de torcretare, astfel încît să asigure continuitatea lucrării; să se îngrijească ca materialul uscat să nu fie pregătit cu mai mult de 45—60 min înainte de introducerea lui în aparatul de torcretare;

— ascultă de solicitările muncitorului de la duză în legătură cu oprirea, pornirea și continuitatea fluxului de material uscat.

Echipa de preparare a amestecului uscat are următoarele îndatoriri:

— afișează rețeta amestecului uscat la locul de lucru;

— respectă cu strictețe sorturile și materialele indicate în rețetă;

— cîntărește atent părțile componente ale rețetei;

— malaxează materialul uscat timp de 2—3 min;

— transportă materialul uscat în mijloace de transport care să nu ducă la pierderi de material și deci la schimbarea rețetei.

Capitolul XXVI

DEFECTE LA EXECUTAREA TENCUIELILOR ȘI REPARAREA LOR

Atît în timpul executării, cît și în timpul exploatării construcției, pe suprafețele tencuite pot apărea diferite defecte, ca de exemplu, coșcoveli, crăpături, diferite pete, împușcături etc.

Aceste defecte se datoresc mai multor cauze.

Defectele cele mai des întîlnite sînt:

— *pregătirea necorespunzătoare a suprafețelor tencuielii;*

— *calitatea necorespunzătoare a materialelor folosite la prepararea mortarului;*

— *executarea greșită a lucrărilor de tencuieli;*

— *greșeli la executarea altor lucrări;*

— *întreținerea sau exploatarea necorespunzătoare a construcției;*

26.1. COȘCOVIREA TENCUIELII

În cele mai multe cazuri coșcovirea și căderea tencuielii se datoresc nerespectării condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească suprafețele ce urmează a fi tencuite, prin care trebuie asigurată buna aderență (legătura) dintre acestea și mortarul aplicat. În acest caz, slaba aderență se explică prin faptul că suprafața tencuită a fost prea netedă sau nu a fost bine curățită de praf, noroi, pete de grăsime etc., înainte de aplicarea mortarului.

Coșcovirea tencuielilor este provocată, uneori, și din cauza insuficientei udări a suprafeței de zidărie sau de beton tencuite, mai ales dacă aceasta, în momentul aplicării mortarului, a fost prea uscată.

De asemenea, la executarea tencuielilor exterioare pe pereții expuși la soare și vînt, apa din mortar se evaporă foarte repede, mortarul își pierde rezistența și tencuiala se desprinde cu timpul și cade. De aceea, pe timp foarte călduros, acești pereți se udă bine înainte de aplicarea mortarului și apoi se protejează cu rogojini care trebuie menținute umede 4—5 zile.

La tencuieli exterioare, stratul vizibil, încălzit de soare sau bătut de vînt, se contractă și se desprinde de grund. Cauza este lipsa de aderență provocată de suprafața prea netedă a grundului sau neudarea suprafeței înainte de aplicarea stratului vizibil. Și în acest caz este necesar ca grundul, înăsprit la executarea lui cu crestături de mistrie, să fie bine udat și apoi stratul vizibil să fie protejat de soare și vînt. Pe de altă parte, tencuiala nu trebuie executată nici pe suprafețe prea umede, deoarece efectele sînt aceleași.

De asemenea, nerespectarea unor reguli de folosire a mortarelor provoacă desprinderea și chiar căderea tencuielilor.

Prezența sub tencuială a lemnului, sub formă de ghermele, buiandrugi etc., neacoperite cu plasă de sîrmă sau de rabiț, poate provoca coșcovirea tencuielii.

Coșcovirea tencuielilor poate fi provocată și din cauza întreținerii necorespunzătoare a construcției. De exemplu, nerepararea la

timp a unor defecte la jgheaburi, burlane sau la instalația de apă, duce la umezirea tencuielii, care, înghețînd iarna, se coșcovește și se desprinde de pe suprafața tencuită.

26.2. CRĂPĂTURI PE TENCUIALĂ

Crăpăturile pot apărea în toate cazurile pe linia de despărțire a două materiale diferite pe care s-a aplicat tencuiala, în special între lemn sau metal și zidărie, dacă la executare nu s-au luat măsuri de acoperire a rostului între acestea cu plasă de rabiț.

La tencuiala executată pe zidărie, crăpăturile apar de multe ori din cauza tasării fundațiilor sau a grinzilor pe care se sprijină zidăria. În acest caz, crăpătura apare pe toată grosimea zidăriei și se vede pe tencuială pe ambele fețe ale peretelui.

În unele cazuri crăpăturile sînt provocate de compoziția greșită a mortarului. Astfel, folosirea mortarelor grase (afară de cele de ipsos) aplicate într-un strat gros, duce la formarea fisurilor de contracție, deoarece aceste mortare la uscare își micșorează volumul. Fisurile de contracție se formează, de asemenea, la folosirea mortarelor care au stat prea mult și au început priza în lada de mortar.

De multe ori crăpăturile în tencuială provocate de cauzele arătate sînt însoțite de coșcoviri locale.

26.3. PETE PE TENCUIALĂ

Unul din defectele care strică aspectul tencuielii (și al zugrăvelii) îl formează petele. Ele pot fi de diferite culori, în funcție de cauza care le-a provocat.

Astfel, din cauza exploatării greșite și a lipsei de întreținere în special la locuințe, apar pe tencuiala coșurilor din camere, pete de culoare maro. Acest defect se datorește unui lichid negru care se scurge pe coș și care se formează prin arderea incompletă a combustibilului provocată de un defect al sobei sau al coșului. În acest caz lichidul negru pătrunde prin zidăria coșului și apare în cameră ca o pată urît mirositoare. Constatarea cauzei unor astfel de pete se face prin ușița de curățire din cameră sau din pod, în care caz interiorul coșului este umezit de un astfel de lichid.

Uneori, pete cu aspect asemănător apar și pe pereții fără coșuri. Aceste pete se datoresc existenței sub tencuială a unor materii bituminoase, cu care a fost pătat peretele și care nu au fost îndepărtate complet la pregătirea suprafețelor pentru tencuieli. Astfel de pete pot fi provocate și de instalația de scurgere, dacă ten-

cuiala a fost aplicată parțial direct pe tubul de fontă acoperit în general cu catran, sau dacă îmbinarea tuburilor nu este etanșă, în care caz lichidul din tubul de scurgere, trecînd prin frînghia gudronată de la manșonul de îmbinare, pătează tencuiala.

Pete de importanță mai mică, avînd culoarea roșcată, apar uneori pe tencuială din cauza prezenței la mică adîncime a tuburilor de instalație electrică sau de apă, a barelor de oțel-beton etc., care ruginindu-se, pătează tencuiala. Astfel de pete se repară de către zugravi, acoperind locurile respective cu anumite substanțe.

De asemenea, pete de mică importanță de culoare albă, sînt cele care se datoresc aplicării tencuielii pe zidăria umedă. Apa din zidărie evaporîndu-se lasă cîte o pată pe suprafața tencuielii, diferite săruri aduse din masa zidăriei, provocînd pătarea tencuielilor sau a zugrăvelilor. Astfel de pete, după uscarea zidăriei și după o nouă zugrăvire, nu mai apar.

Uneori, din aceeași cauză, umiditatea din zid nu lasă săruri pe suprafață și acțiunea ei se rezumă numai la pătarea zugrăvelii. Acest defect dispare o dată cu uscarea zidăriei.

Dacă umezeala pe pereți se menține vara și iarna și durează mai mulți ani, aceasta dovedește că umiditatea vine de la o sursă permanentă și fenomenul se numește *igrasie*. Dacă în apropierea petelor de umezeală nu există o instalație de apă, care ar putea fi una din cauze, sursa permanentă este umiditatea din pămînt. Cauza igrasiei, în acest caz, este lipsa izolației hidrofuge, care permite trecerea umidității din pămînt prin porii zidăriei și menținerea umezelii permanente a peretelui.

Umezeala, care apare numai pe timp de iarnă și în special în partea de jos a colțurilor exterioare ale camerei, se datorește condensării aburului din cameră pe părți reci ale zidurilor. În acest caz nu este necesară nici o reparație, ci numai o bună încălzire și aerisire a camerei respective.

26.4. ÎMPUȘCĂTURI DE VAR

Acest defect este provocat de calitatea necorespunzătoare a varului stins, folosit la prepararea mortarului.

Varul bulgări conține în el părți de calcar cu diferite viteze de stingere. Alături de părțile care se desfac imediat, ce intră în contact cu apa, sînt părți de var bulgări, care se sting mai greu și, uneori, după 3—4 săptămîni de la amestecarea lor cu apă.

Aceste părți de var nestins, fiind în tencuială, absorb umiditatea din mortar, din zidărie sau din atmosferă și încep să se stingă, mărindu-și volumul. Ca rezultat, pe suprafața tencuielii apar

umflături, apoi căzînd tencuiala rămîn găuri conice de dimensiuni pînă la 3—4 cm diametru, avînd la mijloc o bucată de var.

Aceste defecte pot fi prevenite prin respectarea regulilor de stingere a varului, menținerea lui un timp necesar (4—6 săptămîni) în groapa de var sau prin strecurarea laptelui de var printr-o sită deasă.

Un fenomen identic se poate produce dacă în tencuială, o dată cu nisipul, ajung bulgări de argilă. Aceasta, umezindu-se își mărește volumul și poate produce, de asemenea, împușcături.

26.5. REPARAREA DEFECTELOR

Defectele de tencuieli se repară numai după stabilirea și înlăturarea cauzelor care le-au provocat, și anume:

— *deteriorarea tencuielii provocată de tasarea inegală a terenului de fundare se repară după terminarea tasării;*

— *tencuielile avariate prin trepidații produse de executarea unor lucrări pe planșeul respectiv se repară după terminarea acestor lucrări;*

— *tencuielile avariate de îmbibarea cu apă se repară după înlăturarea defectelor din instalație, care au provocat îmbibarea cu apă, și după uscarea stratului-suport.*

Repararea degradărilor se execută astfel: • *tencuiala desprinsă de pe stratul suport se înlătură,* iar ○ *locul respectiv se curăță cu* ≈ *2—5 cm dincolo de limitele supafeței cu defect.* După aceasta, • *locul curățit se udă cu apă, și* ● *reparația se execută cu același mortar și în aceași ordine a operațiilor ca și tencuiala inițială.*

Cînd s-a deteriorat numai fața văzută a tencuieli, locul deteriorat se curăță cu grijă, se udă cu apă și se aplică stratul respectiv de mortar în același mod ca la tencuiala inițială.

Repararea tencuielilor vechi nu se limitează la porțiunile de tencuială căzute, ci la toate porțiunile desprinse de pe stratul suport și care se determină după sunetul obținut prin lovirea tencuielii cu un ciocan din lemn sau din cauciuc dur.

După îndepărtarea cauzelor care au provocat deteriorările și după îndepărtarea tencuielii burdușite, suprafața descoperită se curăță cu grijă de resturile de mortar și de praf, cu ajutorul unei perii; eventualele defecte ale stratului-suport trebuie remediate, respectînd toate condițiile cerute de materialul din care este executată această suprafață.

Numai după aceasta se execută tencuiala, cu același mortar și aceleași straturi ca și restul tencuielii.

Dacă pe tencuiala veche apar fisuri și dacă din examinarea lor se constată că tencuiala nu este desprinsă de stratul-suport repararea tencuielii se limitează la lărgirea și curățirea fisurilor cu șpaclul; după îndepărtarea cu peria a prafului și udarea cu apă, crăpăturile se drișcuiesc cu mortar de var, de ciment sau de var cu ciment.

Este strict interzis a se astupa crăpăturile și alte defecte mici cu mortar de ipsos, fiindcă acest mortar își mărește volumul cînd se execută zugrăveala și suprafețele reparate ies din planul tencuielii.

La tencuieli cu împușcături de var, în locurile respective se scot complet bucățile de var rămase în tencuială, se desface bine gaura formată și se trece la repararea tencuielii în aceste locuri. Dacă împușcăturile sînt prea dese, este necesar ca după curățirea locurilor respective de var să se dea jos și stratul vizibil și să se execute din nou pe toată suprafața.

După executarea lucrărilor arătate și pregătirea suprafețelor, locurile care urmează să fie reparate se curăță de praf și se udă bine cu apă înainte de aplicarea mortarului. Mortarul se aplică, în straturi, așa cum se execută tencuiala nouă, adică fiecare strat se aplică după uscarea stratului precedent.

Mortarul pentru grund, care se folosește la reparații, trebuie să fie preparat cu același liant ca și cel vechi, însă cu un adaos suplimentar de ciment.

Fața văzută trebuie prelucrată astfel încît reparația făcută să nu apară diferit, adică să aibă aceeași structură (drișcuită, gletuită, stropită etc.) ca și tencuiala veche.

Capitolul XXVII

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TENCUIELI PE TIMP FRIGUROS

Pe timp friguros lucrările de tencuieli se execută în încăperi încălzite, folosindu-se mortare obișnuite, și numai în cazuri cu totul excepționale se execută în aer liber sau în încăperi cu temperaturi sub 0°C, folosindu-se mortare speciale, care au proprietatea de a se întări la astfel de temperaturi.

27.1. TENCUIELI CU MORTARE OBIȘNUITE

Cînd temperatura scade sub +5°C, este interzis a se executa lucrări de tencuieli cu mortare obișnuite.

La executarea lucrărilor de tencuieli interioare pe timp friguros, folosindu-se mortare obișnuite, este necesar a se lua din timp toate **măsurile pregătitoare suplimentare**, ca: • *închiderea golurilor de uși și ferestre și* • *asigurarea încălzirii încăperilor*, atît în timpul cît se lucrează, cît și în perioada de uscare artificială a tencuielilor.

Pe toată perioada executării tencuielilor, pînă cînd umiditatea tencuielii va scădea pînă la 8%, temperatura în încăperea respectivă nu trebuie să scadă sub +5°C.

Mortarele care se folosesc la executarea tencuielilor pe timp friguros vor fi de ciment sau ciment-var. La prepararea lor se vor utiliza, de preferință, nisipuri silicioase cu un conținut minim de fracțiune sub 0,2 mm și cu un procent cît mai redus de părți levigabile. Consistența mortarelor măsurată cu conul-etalon va fi de 6—8 cm.

La prepararea mortarelor se va da o deosebită atenție pentru respectarea dozajului, precum și a timpului de amestecare, care se va spori cu 50% față de timpul de amestecare pe timp de vară.

Temperatura minimă a mortarului la locul de lucru va trebui să fie de cel puțin +8°C. Temperatura mortarului la ieșirea din malaxor nu trebuie să depășească +50°C la mortarele de ciment-var și 25°C la mortarele de ciment sau ipsos-var.

Pentru obținerea temperaturii necesare a mortarului, se încălzește în primul rînd apa, pînă la cel mult 80°C. Nisipul se încălzește numai dacă prin încălzirea apei nu se poate obține temperatura necesară a mortarului sau dacă nisipul conține bulgări înghețați.

În cazul executării mecanizate a tencuielilor, este necesar să se ia măsuri ca stațiile de preparare a mortarelor și pompele de mortar să fie instalate în încăperi încălzite; de asemenea, să fie izolate termic toate conductele de mortar și furtunul de aer comprimat, care trec prin exterior sau prin încăperi neîncălzite.

Pentru a nu se produce răcirea mortarului, aerul utilizat pentru pulverizarea lui, trebuie să aibă temperatura cel puțin egală cu cea a mortarului. În acest scop compresorul de aer se instalează într-o încăpere încălzită, avînd temperatura aerului de cel puțin 8°C

Mortarele care se folosesc sînt:

— *mortare de ciment-var de marca 25 T sau 50 T* pentru tencuiala suprafețelor de cărămidă sau blocuri ceramice;

— *mortare de ciment marca 50 T* pentru tencuirea suprafețelor de beton.

La prepararea mortarelor pe timp friguros se recomandă utilizarea cimenturilor PZ 400.

Pe timp friguros, tencuielile se execută la fel ca și în perioada de vară.

Pentru a evita apariția crăpăturilor în tencuială, în special în cazul uscării artificiale, trebuie să se respecte atît grosimea totală maximă admisibilă a stratului de tencuială, cît și grosimea fiecărui strat component în parte. Stratul următor se aplică numai după o oarecare întărire a stratului precedent (după 15—20 min). Locurile de denivelări care duc la grosimi mari de tencuială trebuie, în prealabil, nivelate, fie printr-o ușoară șprițuire, fie prin aplicarea unui strat de mortar direct pe o plasă de rabiț.

Cantitatea de mortar ce se aduce la locul de lucru nu trebuie să depășească necesarul pentru 15—20 min de lucru.

Frontul de lucru se dimensionează astfel ca procesul de aplicare a tencuielii, inclusiv drișcuirea stratului vizibil, să fie terminat într-un singur schimb de lucru.

27.2. TENCUIELI CU MORTARE PREPARATE CU APĂ AMONIACALĂ

La temperaturi cuprinse între —10 și —20°C, tencuielile exterioare sau interioare se pot executa cu mortare preparate cu apă amoniacală.

Apa amoniacală trebuie să aibă o concentrație de $\approx 6\%$ (densitatea 0,975) și se prepară pe șantier din amoniac lichefiat sau în soluție.

La prepararea acestor mortare se folosesc cimenturile de tip PZ și de tip M.

Varul se folosește sub formă de pastă de var, avînd temperatura de cel puțin +5°C.

Cu apa amoniacală se pot prepara numai mortare de ciment sau mortare de ciment-var.

Este interzisă folosirea de mortare de var sau de mortare de var cu ipsos, preparate cu apă amoniacală.

Mortarele cu apă amoniacală se prepară astfel:

— *într-un malaxor cu o capacitate de minimum 100 l, se toarnă pasta de var, jumătate din cantitatea de nisip, cimentul și restul de nisip După malaxare timp de 1 min, se adaugă apa amoniacală*

și se continuă malaxarea pînă cînd se obține o masă omogenă (≈ 2—3 min);

— la preparare, toți componenții mortarului trebuie să aibă temperatura peste 0°C, cu excepția apei amoniacale care poate avea și o temperatură de circa 0°C. Temperatura mortarului, în momentul punerii în operă poate fi de +2 ...+3°C.

Tencuiala se aplică la fel ca tencuielile obișnuite, executate la temperaturi normale (peste +5°C).

27.3. USCAREA ARTIFICIALĂ A TENCUIELILOR

Uscarea artificială a tencuielilor interioare se poate realiza prin ridicarea temperaturii aerului din încăperi cu ajutorul a diferite mijloace de încălzire sau prin introducerea de aer cald în încăperi, folosind instalații speciale. Dacă la încăperea ce trebuie tencuită nu se mai execută alte lucrări, pentru accelerarea uscării tencuielilor se pot introduce gaze de ardere de la cocsiere sau alte instalații speciale, care prin conținutul lor de bioxid de carbon, grăbesc carbonatarea hidratului de calciu.

Aerul cald sau gazele de ardere se introduc în încăpere la nivelul pardoselii, iar suprafețele tencuite și tîmplărie, care sînt supuse influenței directe a aerului cald sau a gazelor, trebuie protejate cu foi de tablă.

Sobele metalice și burlanele lor se instalează la cel puțin 1,50 m distanță de suprafețele tencuite și de tîmplărie.

De asemenea, trebuie luate măsuri pentru a se asigura ventilația încăperilor respective, printr-o bună aerisire timp de 10 min, după ce umiditatea în încăpere a ajuns la maximum.

În încăperile în care urmează a se usca artificial tencuielile, nu se vor monta piesele metalice nichelate înainte de efectuarea operației de uscare deoarece, din cauza gazelor degajate din cocsiere, piesele se înnegresc.

La construcțiile prevăzute cu sisteme definitive de încălzire și de ventilare, aceste instalații trebuie să fie terminate și puse în funcțiune înainte de începerea lucrărilor de tencuire, pentru a se putea folosi la uscarea tencuielilor.

Pentru locurile izolate, care sînt greu de uscat (colțurile intrînde, nișele și altele) se pot adopta mijloace suplimentare de încălzire, cu gaze naturale sau electrice prevăzute cu ecrane cu raze infraroșii (radiații); în acest caz se va supraveghea ca tencuiala să nu se încălzească decît pînă la cel mult 30°C.

Panourile radiante avînd fiecare un cîmp de acțiune de ≈ 2 m², se așază la o distanță de 1,00—1,50 m față de suprafața peretelui.

Timpul de uscare a tencuielilor interioare cu panourile radiante cu raze infraroșii se stabilește de la caz la caz, fiind în funcție de umiditatea din încăperi, grosimea tencuielilor, compoziția mortarelor etc.

Pentru a se evita crăparea tencuielilor și scăderea rezistenței lor, se vor lua măsuri pentru a se realiza următoarele condiții:

— diferența de temperatură între diferite puncte din încăpere să nu depășească 8—10°C, iar temperatura maximă măsurată lîngă tavan să nu depășească +50°C, pentru mortare de ciment-var;

— temperatura maximă a agentului de uscat refulat în încăperi cu ajutorul ventilatorului de la instalațiile speciale de uscare să fie 150°C la gura canalului, iar peretele din imediata apropiere a gurii canalului trebuie protejat prin panouri;

— pe toată durata de uscare a tencuielilor, încălzirea încăperilor să fie continuă, deoarece întreruperile, pe lîngă că măresc durata de uscare, provoacă condensarea aburului pe pereți. Durata de uscare a tencuielilor este în funcție de porozitatea și de umiditatea suprafeței tencuite, de compoziția mortarului (natura liantului), de grosimea tencuielii și de felul de finisare a stratului vizibil;

— tencuielile ce urmează a fi uscate artificial nu se vor gletui înainte de efectuarea operației de uscare, deoarece închiderea porilor tencuielii prin gletuire împiedică uscarea.

Lucrările de spoieli și zugrăveli pot fi începute cînd umiditatea mortarului aplicat scade la 7—8%. Umiditatea se determină prin luarea de probe de tencuială de pe pereți, la o înălțime de 0,50 m de la nivelul pardoselii. Pentru executarea lucrărilor de vopsitorie, umiditatea tencuielilor trebuie să fie de cel puțin 4—5%.

Capitolul XXVIII

CONDIȚII DE CALITATE LA LUCRĂRILE DE TENCUIELI

28.1. VERIFICAREA SUPRAFEȚELOR TENCUITE

Pe parcursul executării lucrărilor trebuie să se verifice respectarea tehnologiei de execuție, utilizarea tipului și compoziției mortarului indicat în proiect, precum și aplicarea straturilor succesive în grosimile prescrise; de asemenea, este necesar să se urmărească aplicarea măsurilor de protecție împotriva uscării forțate, spălării prin ploaie sau înghețării.

Aspectul general al tencuielilor se verifică vizual, cercetînd suprafața tencuită, forma muchiilor, a scafelor și a profilurilor. Suprafețele tencuite trebuie să fie uniforme (ca prelucrare), să nu aibă denivelări, ondulații, fisuri, împușcături provocate de granulele de var nestins, urme vizibile de reparații locale etc.

Suprafețele tencuite ale scafelor pentru lumina indirectă se verifică seara, cu ajutorul unei lămpi în imediata apropiere a suprafeței, pentru a scoate în evidență toate defectele.

Suprafețele tencuite nu trebuie să prezinte crăpături, goluri, porțiuni neacoperite cu mortar la racordarea tencuielilor cu tîmplăria, în spatele radiatoarelor etc.

Suprafețele tencuielilor decorative trebuie să nu prezinte porțiuni cu o prelucrare, culoare și nuanțe neuniforme, cu urme de opriri ale lucrului, cu fisuri, pete, zgîrieturi etc.

Solbancurile și diferitele profiluri trebuie să aibă pantele spre exterior, precum și o execuție corectă a lăcrimarului.

Planeitatea suprafețelor tencuite se verifică cu un dreptar de 2 m lungime, prin așezarea acestuia în orice direcție pe suprafața tencuită și măsurarea golurilor între dreptar și tencuială.

Verticalitatea și orizontalitatea suprafețelor (cu excepția tencuielilor pe bolți înclinate, pe cupole etc.) și muchiilor se verifică cu dreptarul, bolobocul și cu firul cu plumb.

Gradul de netezire a suprafețelor tencuite se verifică numai la tencuieli gletuite și se apreciază prin plimbarea palmei pe suprafețele respective.

Grosimea stratului de tencuială se verifică prin baterea unor cuie în zonele respective sau prin sondaje speciale, care se fac în locurile mai puțin vizibile, pentru a nu strica aspectul tencuielilor prin reparații ulterioare.

Aderența straturilor de tencuială la stratul-suport se verifică prin ciocănirea cu un ciocan de lemn; un sunet de „gol" arată desprinderea tencuielilor și necesitatea de a se reface întreaga suprafață dezlipită; în cazuri speciale, aderența la suport a tencuielilor se verifică și prin extrageri de carote din tencuială.

28.2. CONDIȚII DE CALITATE LA TENCUIELILE PENTRU HIDROIZOLAȚII RIGIDE

Față de prevederile arătate mai înainte, în acest caz se verifică de către laboratorul șantierului, ascensiunea capilară și gradul de impermeabilitate a mortarului cu adaos de apastop P, care se pune în operă în stratul al doilea al tencuielii.

Tabelul XXVIII.1. **Abateri admise la recepția calitativă a tencuielilor**

Denumirea defectului	Tencuială brută	Tencuială drișcuită	Tencuială gletuită	Tencuieli la fațadă la clădiri civile	Tencuieli industriale	Fețe văzute la lucrări de artă
Umflături, ciupituri, împușcături, fisuri, lipsuri la glafurile ferestrelor, la pervazuri, plinte, obiecte tehnico-sanitare	Maximum una de pînă la 4 cm^2 la fiecare 1 m^2	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit
Zgrunțuri mari (pînă la max. 3 mm) băşici şi zgîrieturi adînci formate la drişcuire la stratul de acoperire	Maximum 2 la 1 m^2	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit
Neregularități ale suprafețelor (la verificarea cu dreptarul de 2 m lungime)	Nu se verifică	Maximum două neregularități în orice direcție, avînd adîncimea sau înălțimea pînă la 2 mm	Maximum două neregularități în orice direcție, avînd adîncimea sau înălțimea pînă la 1 mm	Maximum două neregularități pe 1 m^2 în orice direcție, avînd adîncimea sau înălțimea pînă la 2 mm	Maximum 3 neregularități în orice direcție avînd adîncimea sau înălțimea pînă la 3 mm	Nu se admit
Abateri de la verticală a tencuielilor pereților	Maximum cele admise pentru elementul suport	La tencuieli interioare maximum 1 mm/m şi maximum 3 mm pe toată înălțimea încăperii	Pînă la 1 mm/m şi maximum 2 mm pe toată înălțimea încăperilor	Maximum 2 mm/m şi maximum 20 mm pe toată înălțimea clădirii	Maximum cele admise pentru elementul suport	Nu se admit

		La tencuieli exterioare maximum 2 mm/m și maximum 20 mm pe toată înălțimea clădirii				
Abateri față de orizontală a tencuielilor tavanelor	Nu se verifică	Maximum 1 mm/m și maximum 3 mm de la o latură la la alta	Pînă la 1 mm/m și maximum 2 mm într-o încăpere sau în limitele suprafeței orizontale marcate de grinzi nervuri, centuri	Nu se verifică	Nu se verifică	Nu se admit
Abateri față de verticală sau orizontală a unor elemente ca întrînduri, ieșinduri, glafuri, ornamente, pilaștri, coloane, muchii, brîie, cornișe, solbancuri, ancadramente etc.	Maximum cele admise pentru elementul suport	Pînă la 1 mm/m și maximum 3 mm pe element	Pînă la 2 mm/m și maximum 2 mm pe toată înălțimea sau lungimea elementului	Pînă la 2 mm/m și maximum 5 mm pe înălțimea unui etaj	Pînă la 3 mm/m	Nu se admit
Abateri față de rază, la suprafețe curbe	Nu se verifică	Pînă la 5 mm	Pînă la 3 mm	Pînă la 5 mm	Pînă la 6 mm	Nu se admit

Ascensiunea capilară se determină pe 6 prisme din mortar de 4×4×16 cm, care se păstrează în regim Standard timp de 28 zile de la confecționare.

Înălțimea de pătrundere a apei, măsurată în secțiunea epruvetei nu trebuie să depășească 10 mm.

Pentru determinarea permeabilității mortarului se confecționează din mortarele aplicate în stratul al doilea cîte 4 plăci de 20×20×10 cm, care se păstrează în regim Standard pînă la vîrsta de 28 zile.

Înălțimea de pătrundere a apei la presiunea de 4 at, măsurată în secțiunea epruvetei, trebuie să fie de maximum 20 mm.

Măsurile de remediere a tencuielilor impermeabile sînt asemănătoare cu cele de la tencuielile obișnuite, cu deosebirea că se utilizează tehnologia de execuție și materialele folosite la tencuielile impermeabile.

Pe cît posibil trebuie evitată executarea tencuielilor impermeabile pe timp friguros. Măsurile ce trebuie luate sînt asemănătoare cu cele prevăzute pentru tencuieli obișnuite.

28.3. ABATERILE ADMISIBILE LA RECEPȚIA CALITATIVĂ A TENCUIELILOR

Verificarea pe faze de lucrări se face în cazul tencuielilor pe baza următoarelor verificări la fiecare tronson în parte: • *rezistența mortarului;* • *numărul de straturi aplicat și grosimile respective (determinat prin sondaje în numărul stabilit de comisie, dar cel puțin cîte unul la fiecare 200 m²);* • *aderența la suport și între straturi determinată prin sondaje în numărul stabilit de comisie, dar cel puțin cîte unul la fiecare 250 m²;* • *planitatea suporturilor și liniaritatea muchiilor (bucată cu bucată);* • *dimensiunile, calitatea și pozițiile elementelor decorative și anexe (solbancuri, brîie, cornișe etc.), bucată cu bucată.*

Aceste verificări se efectuează înaintea zugrăvirii sau vopsirii, iar rezultatele se înscriu în registrele de procese-verbale de lucrări ascunse.

Abaterile admisibile sînt date în tabelul XXVIII. 1.

Verificările care se efectuează la terminarea unei faze de lucrări, se fac cel puțin cîte una la fiecare încăpere și cel puțin una la fiecare 100 m².

La recepția preliminară se efectuează direct de către comisie aceleași verificări, dar cu o frecvență de minimum 1/5 din frecvența precedentă.

Partea a șasea

ORGANIZAREA ȘI PROTECȚIA MUNCII

Capitolul XXIX

ORGANIZAREA MUNCII

Prin organizarea muncii se înțelege ansamblul de măsuri care trebuie luate pentru asigurarea continuității procesului de lucru și creșterea productivității muncii, în condiții de îmbunătățire permanentă a calității lucrărilor și cu consecințe directe asupra reducerii duratei de execuție și a prețului de cost.

29.1. NORMAREA TEHNICĂ

29.1.1. IMPORTANȚA NORMĂRII MUNCII

Normarea tehnică a muncii este ansamblul de studii, măsurători și calcule, cu ajutorul cărora — în funcție de caracteristicile procesului de producție și de factorii care influențează organizarea acestuia — se stabilește în mod precis relația dintre unitatea de produs, pe de o parte, și consumul de muncă vie și factorii materiali pe de altă parte, asigurîndu-se în același timp o calitate superioară a produsului și o productivitate sporită.

Realizarea acestui lucru se face cu ajutorul unor unități de măsură, fundamentate din punct de vedere tehnic, denumite norme tehnice.

Normarea tehnică a muncii joacă un rol multiplu în dezvoltarea economiei naționale, ea găsindu-și o mare utilitate la: planificarea judicioasă a producției, organizarea rațională a producției, retribuția muncii, organizarea întrecerilor socialiste etc.

Planificarea judicioasă a producției. Cunoscîndu-se numărul de muncitori existenți într-o unitate productivă sau la un loc de muncă, se poate stabili, cu ajutorul normelor, cantitatea de producție care se poate executa, adică se poate calcula capacitatea de producție a unității respective.

Astfel pentru un număr m de muncitori, producția Q_p ce se poate planifica este:

$$Q_p = \frac{\textit{Fondul total de timp, de care se dispune (oameni-ore)}}{\textit{Norma de timp pe unitatea de produs}} = \frac{mT\ 8\text{h/schimb}}{N_t};$$

T =timpul, în zile, pentru perioada de plan;
m =numărul de muncitori;
N_t=norma de timp pe unitate de produs.

Din această formulă se poate scoate numărul de muncitori m:

$$m = \frac{Q_p N_t}{T\,8\text{ h/schimb}}.$$

Pentru producția planificată a fi executată într-o anumită perioadă de timp cu ajutorul normelor tehnice se poate calcula necesarul de forță de muncă, respectiv dacă numărul de muncitori existenți este suficient sau trebuie completat, sau este prea mare și trebuie dați disponibili pentru alte lucrări, contribuind astfel la o folosire rațională a forței de muncă.

În normă, pe lîngă numărul de muncitori necesar a acționa în formație, se precizează și meseria și categoria de calificare și astfel normarea tehnică ajută și la stabilirea necesarului de muncitori pe meserii și pe categorii de calificare.

Același sistem de calcul se aplică și pentru planificarea de materiale sau de utilaje.

Organizarea rațională a producției. Normele tehnice sînt stabilite pentru anumite condiții de organizare a muncii, prevăzute pentru asigurarea optimă a desfășurării producției și a realizării unei productivități a muncii cît mai mare. Condițiile de organizare a muncii sînt indicate în normativul lucrării, care însoțește norma tehnică respectivă.

Retribuirea muncii. Îndeplinirea sau neîndeplinirea normei ilustrează eficiența în producție a muncii unui muncitor sau a unei formații de lucru, constituie criteriul obiectiv de apreciere asupra muncii depuse și oferă posibilitatea unei retribuții juste a muncii.

Retribuția unui muncitor sau a unei formații de lucru care lucrează în acord se calculează cu formula:

$$S = QP_u = QN_t s;$$

S=retribuția cuvenită pe perioada de lucru (lună);
s=retribuția tarifară orară corespunzătoare categoriei de încadrare a muncitorului care execută lucrarea;
Q=cantitatea de lucrare executată;

P_u=tariful stabilit pentru o unitate de producție (preț unitar);
N_t=norma de timp.

Dificultatea diferitelor lucrări variază în funcție de gradul lor de complexitate, fiecare necesitînd, muncitori cu grade diferite de calificare.

Prețul unitar variază și el, atît în funcție de volumul de manoperă necesar, cît și de calificarea muncitorilor necesari.

Acest aspect al modului de retribuție reflectă principiul socialist de retribuție a muncii potrivit cantității și calității acesteia. Cantitatea muncii este reflectată prin volumul de lucrări executate Q, iar calitatea muncii este reflectată prin prețul unitar, stabilit în funcție de complexitatea lucrării, respectiv a calificării pe care trebuie să o aibă muncitorii care execută.

Retribuția muncii în socialism contribuie la ridicarea calificării muncitorilor, prin stimularea lor de a executa lucrări mai complexe în vederea primirii unei retribuții mai mari.

Retribuirea în acord stimulează creșterea productivității muncii, prin aceea că muncitorii, căutînd să realizeze un cîștig cît mai mare, se străduiesc să-și organizeze cît mai bine locul de muncă, să aplice noi metode de lucru, să folosească judicios mijloacele de producție și timpul de lucru, în vederea executării unui volum cît mai mare de lucrări în unitatea de timp.

Organizarea întrecerilor socialiste. Muncitorii își fundamentează angajamentele pe care le iau de a depăși normele cu care lucrează, ținînd seama de rezultatele obținute anterior și de cele pe care scontează a le obține, prin introducerea anumitor îmbunătățiri în muncă pe durata întrecerii.

Normele de producție și întrecerile socialiste se influențează reciproc. Pe de o parte, normele indică elementele concrete pentru buna organizare a întrecerii socialiste, iar pe de altă parte, întrecerea socialistă stimulează introducerea de noi metode de organizare a muncii.

29.1.2. CLASIFICAREA ȘI CONȚINUTUL NORMELOR

Normele se clasifică după *factorul normat* (norme de producție și norme de consum) și după *gradul de complexitate* (norme elementare, norme operative și norme de deviz). La rîndul lor, acestea se clasifică după cum rezultă din figura XXIX. 1.

Normele de muncă și de producție. Norma de muncă este sarcina de muncă care revine unui executant (individual sau colectiv)

care are calificarea corespunzătoare efectuării unei lucrări sau îndeplinirii unei funcții, în condiții tehnico-organizatorice date.

Norma de timp este timpul stabilit unui executant care are calificarea corespunzătoare pentru efectuarea unei unități de lucrare (produs) sau îndeplinirea unei funcții, în condiții tehnico-organizatorice precizate ale locului de muncă.

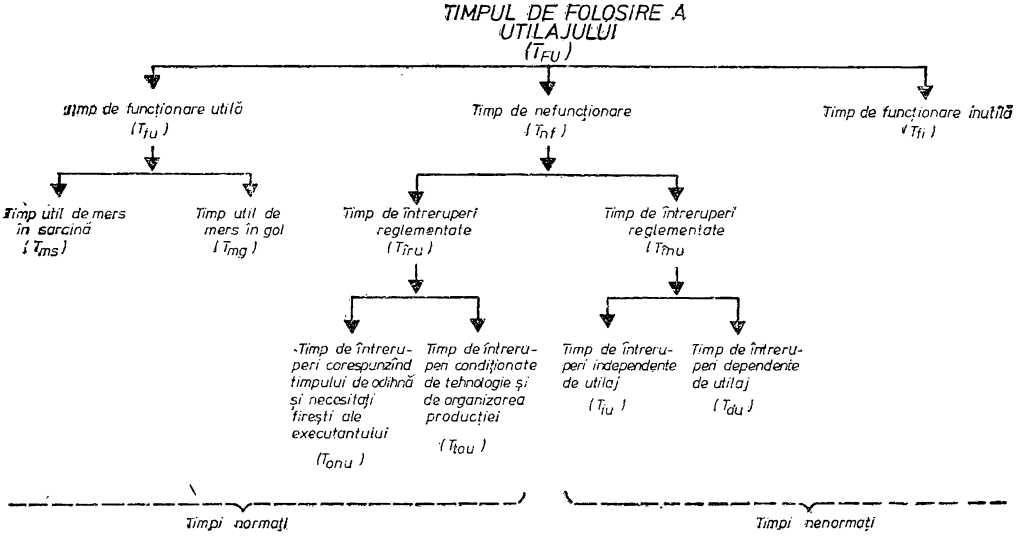


Fig. XXIX.1. **Clasificarea normelor.**

Norma de producție este cantitatea de produse sau de lucrări stabilite a se efectua într-o unitate de timp, oră, schimb, de către un executant care are calificarea corespunzătoare, în condiții tehnico-organizatorice precizate ale locului de muncă.

Norma de producție este inversă normei de timp.

În cazul formației de lucru compuse dintr-un singur muncitor rezultă:

1) *Norma de producție orară:*

$$N_{po} = \frac{1}{N_T}.$$

2) *Norma de producție pe schimb:*

$$N_{ps} = \frac{T}{N_T};$$

N_{po}=este norma de producție pe oră;

$N_{pș}$=norma de producție pe schimb;
N_T=norma de timp;
T=durata schimbului, în ore.

În cazul formației de lucru compuse din mai mulți muncitori, rezultă:

1) *Norma de producție orară:*

$$N_{po}=\frac{m}{N_T}.$$

2) *Norma de producție pe schimb:*

$$N_{p_s}=\frac{mT}{N_T},$$

în care m este numărul de muncitori ce alcătuiesc formația de lucru

Exemplu: *Pentru executarea unui metru cub de zidărie de o cărămidă grosime, cu înălțimea pînă la 3 m, norma de timp N_T este de 4,00 ore, formația de lucru fiind compusă dintr-un muncitor de categoria a 2-a.*

Norma de producție pe oră este:

$$N_{po}=\frac{1}{N_T}=\frac{1}{4 \text{ h muncitori/m}^3}=0{,}250 \text{ m}^3/h.$$

Norma de producție pe schimb de 8 h este:

$$N_{p_s}=\frac{T}{N_T}=\frac{8 \text{ h/schimb}}{4 \text{ h muncitori/m}^3}=2{,}00 \text{ m}^3/\text{schimb}.$$

Pentru executarea unui metru cub de zidărie de cărămidă de $1^1/_2$ cărămizi grosime norma de timp N_T este egală cu 3,50 ore/m³, formația de lucru fiind compusă din doi muncitori:

Norma de producție pe oră este:

$$N_{p_0}=\frac{m}{N_T}=\frac{2 \text{ muncitori}}{3{,}5 \text{ h muncitori/m}^3}=0{,}572 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Norma de producție pe schimb de 8 ore este:

$$N_{p_s}=\frac{mT}{N_T}=\frac{2 \text{ muncitori}\times 8 \text{ h/schimb}}{3{,}50 \text{ h muncitori/m}^3}=4{,}580 \text{ m}^3/\text{schimb}.$$

Norma de personal sau *formația optimă de lucru* reprezintă numărul de muncitori cu calificarea necesară executării lucrării.

Normele de personal se determină astfel încît volumul de lucrări necesare să poată fi acoperit cu o intensitate normală a muncii.

Norma de deservire reprezintă numărul agregatelor sau al locurilor de muncă ce pot fi deservite simultan de o formație de lucru, avînd meseria și calificarea necesare.

Norma de utilaj este cantitatea de lucrări mecanizate ce se execută de utilajul dat într-o perioadă de timp, în condiții de organizare precizate.

Norma de consum este cantitatea de materiale sau energie electrică, compusă din consumul specific și pierderile normate (rezultate din prelucrare, manipulare și transport), necesară executării unui produs.

Durata normată D_n este perioada de timp în care se execută o lucrare:

$$D_n = \frac{N_T}{n},$$

în care n este numărul de muncitori, iar N_T — norma de timp.

Normativul de muncă este documentul ce caracterizează studiile de normare tehnică a lucrărilor de pe teren și stabilește un model de organizare rațională a muncii.

Normativul lucrării conține date clare și amănunțite asupra elementelor ce definesc procesul de lucru, care sînt, în general următoarele:

— descrierea și caracterizarea produsului ce rezultă din procesul de lucru, indicînd și condițiile tehnice. Descrierea este însoțită de schițe clare și complete ale produsului rezultat din lucrare;

— indicarea unității de măsură care corespunde cît mai just lucrării, precum și precizarea modului de măsurare a producției realizate;

— descrierea detaliată a procesului de lucru, sub forma lui îmbunătățită în urma studiilor făcute pe teren, indicîndu-se operațiile și fazele componente, precum și succesiunea lor;

— uneltele, dispozitivele și utilajele ce se folosesc la execuție, indicîndu-se toate caracteristicile tehnice;

— enumerarea și descrierea materialelor, a semifabricatelor și a prefabricatelor folosite la execuția lucrării, cu toate caracteristicile tehnice principale precizate în standarde;

— precizarea combustibililor și a lubrefianților necesari produsului de lucru;

— descrierea amănunțită a modului cum se organizează locul de muncă, precizîndu-se locurile cele mai indicate pentru depozitarea materialelor, amplasarea utilajelor și a fiecărui muncitor din formație. Se dau indicații asupra dimensiunilor locului de muncă, depo-

zitului de materiale, spațiilor de lucru etc. Descrierea este completată cu schițe clare și suficiente cotate care conțin detalii privind organizarea locului de muncă (de exemplu, modul de iluminare și de aerisire, felul instalației necesare și amplasarea ei, timpul de schelă, dispozitivele folosite etc.);

— indicarea formației minime de lucru (precizîndu-se numărul de muncitori pe meserii și categorii de calificare), rezultată în urma studiilor făcute pe teren pentru ca aceasta să corespundă cît mai judicios procesului de muncă;

— metoda de execuție ce se aplică, îndicîndu-se diviziunea muncii, sarcinile concrete ce revin fiecărui lucrător în cadrul procesului de lucru și modul în care se aduc la îndeplinire aceste sarcini;

— indicarea normei de consum de materiale, energie electrică și combustibil, prin precizarea cantităților plafon necesare și suficiente pentru executarea unui produs.

Normativul conține precizări pentru tehnologiei de execuție a lucrării care stau la baza instructajului tehnic al muncitorului, în vederea asimilării metodei de execuție. La unele procese de lucru indicațiile tehnice sînt completate cu schema sau grafice, care să ducă la o înțelegere cît mai ușoară și completă a metodei de execuție. În aceste scheme se indică poziția muncitorilor, a materialelor și utilajului, arătîndu-se și succesiunea operațiilor sau a fazelor de lucru care alcătuiesc procesul de muncă.

La elaborarea normativului se ține seama de experiența și realizările muncitorilor cu experiență îndelungată și de metodele de lucru folosite de aceștia.

Domeniul de utilizare a normelor. Din punctul de vedere al domeniului de utilizare, normele de timp și prețurile unitare aferente se clasifică în: *republicane, departamentale* și *locale.*

Normele republicane se aplică la normarea acelor operații din componența proceselor de producție de construcții-montaj care sînt comune șantierelor din întreaga țară.

Normele departamentale se elaborează pentru operațiile specifice producției de construcții montaj realizate la șantierele subordonate departamentelor. Normele departamentale se aplică numai în cazul în care nu există norme republicane. Dacă prin generalizarea tehnologiei sau a metodelor de muncă, operațiile specifice unui departament se extind și în alte departamente, se elaborează o normă republicană. Odată cu apariția normei republicane încetează valabilitatea normei departamentale.

Normele locale se întocmesc și se aplică pentru operațiile specifice produsului de construcții-montaj executate de către o singură

întreprindere sau de către un șantier. Ele își pierd valabilitatea în domeniul intrării în aplicare a unei norme departamentale sau republicane corespunzătoare operației respective.

Pentru ușurința aplicării lor în practică, normele de timp republicane pentru lucrările de construcții-montaj, sînt editate în broșuri, fiecare cuprinzînd lucrările dintr-un capitol de lucrări (betoane, zidărie, tencuieli etc.).

În cadrul fiecărei broșuri, normele de timp și prețurile unitare sînt grupate pe subcapitole. De exemplu: Cap. 5. Zidării de cărămidă și înlocuitori de cărămidă, cuprinde:

— Subcap. A. Pregătirea și prepararea mortarelor;
— Subcap. B. Zidării de cărămidă plină;
— Subcap. C. Pereți despărțitori din materiale diverse;
— Subcap. D. Zidării executate din cărămizi găurite cu găuri verticale (cărămizi eficiente);
— Subcap. E. Zidării executate cu blocuri mici și plăci din beton celular autoclavizat.

La fiecare subcapitol sînt indicate:

Datele specifice, domeniul de aplicare, condițiile specifice de lucru, condițiile tehnice specifice, condițiile de organizare (inclusiv scule și dispozitive), condițiile de măsurătoare etc.

Normele pentru articole de lucrări, cu precizarea cuprinsului procesului de muncă, condițiile tehnico-organizatorice unde se precizează și compoziția formației de lucru (număr muncitori și categoriile respective de muncitori) — precum și unitatea de măsură a lucrării.

Fiecare articol de lucrare are un simbol compus din cifre și litere: prima cifră reprezintă numărul capitolului, o literă scrisă majusculă indică subcapitolul, o cifră indică numărul articolului în cadrul subcapitolului respectiv și în fine o literă mică marchează încadrarea articolului conform caracteristicilor tehnice ale lucrării.

Exemplu: zidărie de cărămidă, de 1 $^1/_2$ cărămizi grosime executată la pereți exteriori are simbolul 5 B 2 e, unde 5 reprezintă numărul capitolului pentru lucrările de zidării; B este indicativul pentru subcapitolul lucrări de zidărie de cărămidă plină; cifra 2 indică articolul de lucrare (zidărie plină cu grosimea egală sau mai mare de 12,5 cm, la pereți drepți interiori și exteriori); iar litera e precizează grosimea zidăriei (caracteristica lucrării).

Pentru o mai deplină edificare se prezintă ca exemplu cuprinsul articolului 5 B 2 (tabelul XXIX.1).

Tabelul XXIX.1. **Norme de timp și prețuri unitare pentru lucrări de zidărie**

5B2	Grosimea zidului	Formația	N_T [h]	*PUA* [lei/h]	*PUB* [lei/h]
a	1/2 cărămidă, înălțimea zidului pînă la 3 m	1 zidar categ. 2	4,90	39,20	38,20
b	1/2 cărămidă, înălțimea zidului peste 3 m	1 zidar categ. 3	4,90	32,40	41,40
c	1 cărămidă, înălțimea zidului pînă la 3 m	1 zidar categ. 2	4,00	32,00	31,20
d	1 cărămidă, înălțimea zidului peste 3 m	1 zidar categ. 3	4,00	34,60	33,80
e	1 1/2 cărămidă, orice înălțime a zidului	1 zidar categ. 4	3,50	30,30	29,60
f	2 cărămizi sau mai mult, orice înălțime a zidului	1 zidar categ. 1	3,20	27,70	27,00

În acest tabel N_T reprezintă norma de timp, P_{UA} este prețul unitar pentru lucrări cu nivel de retribuire *A* (obiective de importanță deosebită pentru dezvoltarea economiei naționale), iar P_{UB} este prețul unitar pentru lucrări de retribuire *B* (celelalte obiective de investiții). În ceea ce privesc nivelurile de retribuire *A* și *B* sînt indicate la cap. 8 *„Rețele tarifare de retribuire aplicate în construcții"*.

29.1.3. NORMAREA PROCESELOR DE LUCRU EXECUTATE MANUAL ȘI A PROCESELOR MECANIZATE

Una dintre preocupările ce trebuie să stea la baza creșterii productivității muncii este aceea de a analiza și a evidenția factorii care provoacă pierderi de timp în decursul procesului de producție, pentru stabilirea de soluții în vederea eliminării lor. Acest lucru se poate realiza pe baza analizării structurii timpului de lucru de

care dispune un executant, în cadrul schimbului de lucru, pentru a-și îndeplini sarcinile de muncă.

Timpul de lucru are structuri diferite, după cum procesele de lucru sînt manuale sau mecanizate.

Structura timpului de lucru la procesele manuale (T_M). Timpul de muncă consumat de un lucrător în cursul schimbului de lucru se compune din două categorii de timpi: • *timpul productiv* T_p; ○ *timpul neproductiv* T_n (fig. XXIX.2).

Timpul productiv este timpul în cursul căruia un lucrător efectuează lucrări necesare realizării unei sarcini de muncă și care se ia în considerație la stabilirea normei de muncă.

Timpul neproductiv este timpul în cursul căruia au loc întreruperi în munca executantului, oricare ar fi natura lor, sau în care acesta nu efectuează lucrări necesare pentru realizarea sarcinii de muncă.

Timpul productiv este cuprins în întregime în norma de timp; din timpul neproductiv numai o parte este luată în considerație în cadrul normei de timp și anume timpul de *întreruperi reglementate*, pentru că acestea sînt inevitabile în procesul de producție. Restul timpului neproductiv nu se normează pentru că poate fi evitat.

Timpul productiv se compune din: • *timpul de pregătire și încheiere;* • *timpul operativ;* • *timpul de deservire a locului de muncă.*

Timpul de pregătire și încheiere (T_{pi}) este timpul în cursul căruia un executant, înainte de începerea unei lucrări creează condițiile necesare executării acesteia, iar după terminarea ei aduce locul de muncă în stare inițială. De exemplu: scoaterea sculelor din ladă, întinderea sforii pe zid, citirea planului, strîngerea uneltelor și a dispozitivelor etc.

Timpul operativ (T_{op}) este timpul în cursul căruia un executant modifică cantitativ și calitativ obiectul muncii. **El se compune din:**

— *timpul de bază sau tehnologic* (T_b), în cursul căruia un executant efectuează sau supraveghează lucrări necesare pentru modificarea nemijlocită, cantitativă și calitativă, a obiectului muncii, respectiv a dimensiunilor, formei, compoziției proprietăților, stării lui sau a dispunerii în spațiu a diferitelor părți. Exemplu: în cazul executării unei zidării din cărămidă T_b, este timpul consumat pentru înzidirea cărămizilor și pentru întinderea stratului de mortar;

— *timpul ajutător* (T_a) în cursul căruia executantul efectuează mînuirile necesare executării unei lucrări, care nu produce nici o modificare cantitativă și calitativă a obiectului muncii. De exemplu, la zidăria, ridicarea și așezarea sforii la fiecare asiză;

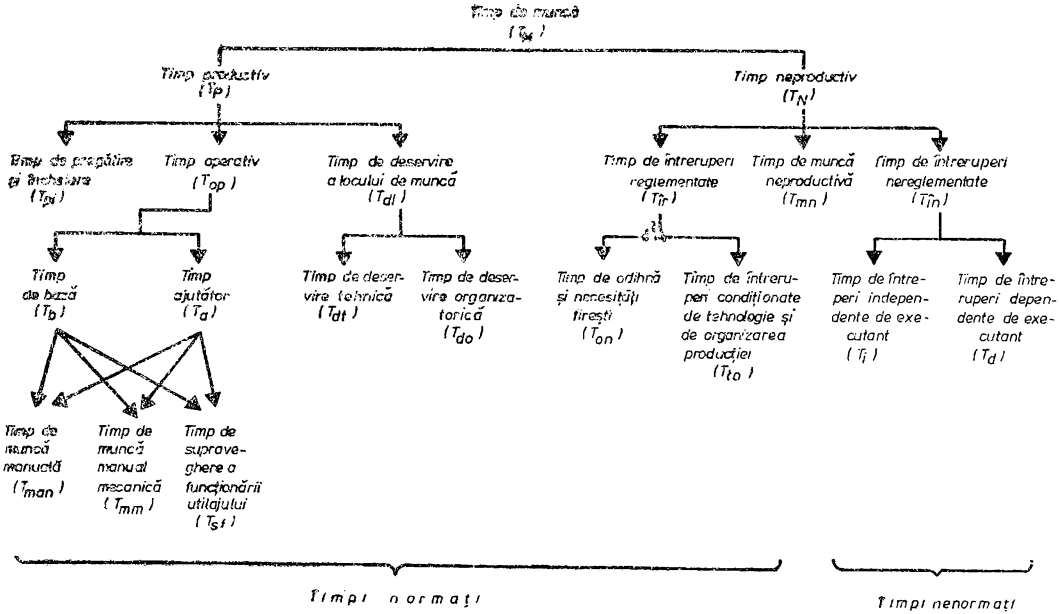


Fig. XXIX. **Structura timpului de muncă.**

— *timpul de muncă manuală* (T_{man}), în cursul căruia lucrarea este efectuată de un executant, cu consum de energie proprie, fără intervenţia unei energii exterioare.

De exemplu, la aşezarea cărămizilor în zidărie, rezultă:

— *timpul de muncă manual-mecanică* (T_{mm}), în cursul căruia un executant efectuează lucrări cu ajutorul unor utilaje acţionate de energii exterioare şi cu participarea simultană şi nemijlocită a executantului. De exemplu, aplicarea mecanizată a tencuielilor;

— *timpul de supraveghere a funcţionării utilajului* (T_{sf}) în cursul căruia executantul supraveghează desfăşurarea normală a procesului tehnologic şi funcţionarea utilajului. De exemplu, supravegherea de către mecanic a funcţionării pompei de mortar;

Timpul de deservire a locului de muncă (T_{dl}) este timpul în cursul căruia un executant asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de lucru, atît menţinerea în stare de funcţionare a utilajelor şi sculelor, cît şi organizarea, aprovizionarea, ordinea şi curăţenia la locul de muncă. **El se compune din:**

— *timp de deservire tehnică* (T_{dt}), în cursul căruia un executant asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de lucru, menţinerea în stare normală de funcţionare a utilajelor şi a sculelor cu care efectuează sarcinile de muncă;

— *timp de deservire organizatorică* (T_{do}), în cursul căruia un executant asigură pe întreaga perioadă a schimbului de muncă îngrijirea aprovizionarea şi organizarea locului de muncă.

Timpul neproductiv (T_n) este timpul consumat de executant, în cadrul programului de lucru, dar în afara activităţii de producţie. **Se compune din:**

— *timpul de întreruperi reglementare* ($T_{îr}$) este consumat pentru odihnă, necesităţi fireşti, precum şi pentru întreruperile condiţionate de tehnologia stabilită şi de organizarea producţiei. **El se compune din:**

— *timpul de odihnă şi necesităţi fireşti* (T_{on}), în cursul căruia procesul de muncă este întrerupt în scopul menţinerii capacităţii de muncă şi a satisfacerii necesităţilor fiziologice şi de igienă personală;

— *timpul de întreruperi condiţionate de tehnologia stabilită şi de organizarea producţiei* (T_{to}), care rezultă inevitabil din tehnologia şi organizarea muncii prevăzute la locul de muncă respectiv. De exemplu, la transportul pe verticală al materialelor, timpul cît aşteaptă muncitorii la descărcare, sus pe planşeu, pînă la ridicarea materialelor;

Timpul de muncă neproductivă (T_{mn}), este timpul în cursul căruia executantul efectuează o muncă ce nu este necesară desfăşurării

normale a procesului de producție; de exemplu, refacerea lucrărilor executate necorespunzător.

Timpul de întreruperi nereglementare ($T_{în}$), este timpul neproductiv în care procesul de muncă este întrerupt din cauze nereglementate, care pot fi dependente sau independente de executant.

El se compune din:

— *timpul de întreruperi independente de executant (T_i)*, determinat de cauze organizatorice, tehnice sau naturale și care nu depind de executant. De exemplu, aprovizionarea necorespunzătoare a șantierului cu materiale, oprirea curentului electric, furtună etc.;

— *timpul de întreruperi dependente de executant (T_d)*, cauzat de încălcarea disciplinei de către executant, întîrzieri la începerea programului, statul de vorbă nejustificat, plecarea de la lucru înainte de terminarea programului etc.

Suma timpului productiv și a timpului de întreruperi reglementate constituie *timpul normat* și permite stabilirea normei de timp a fiecărei operații.

Timpul de muncă neproductivă și timpul de întreruperi nereglementate constituie, prin însumare, *timpul nenormat*, care reprezintă pierderi din timpul stabilit prin programul de lucru și reduce productivitatea muncii executantului.

Structura timpului de lucru la procesele mecanizate. În cadrul proceselor mecanizate timpul disponibil pe întreg schimbul de lucru pentru folosirea utilajului se numește *timp de folosire a utilajului (T_{fu})* și **se compune din** următoarele două grupe de timp: *timp normat* și *timp nenormat* (fig. XXIX.3).

Timpul normat **se compune din:** • *timpul de funcționare utilă;* • *timpul de întreruperi reglementare.*

Timpul de funcționare utilă a utilajului (T_{fu}) constituie totalitatea *timpului util de mers în sarcină* și *celui de mers în gol.* Acești timpi au următoarea semnificație:

— *timpul util de mers în sarcină (T_{ms})*, este timpul în cursul căruia utilajul se află în funcțiune și acționează asupra obiectului muncii. De exemplu, malaxarea nisipului, a cimentului și a apei în malaxor pentru prepararea mortarului;

— *timpul util de mers în gol (T_{mg})* este timpul în cursul căruia deși utilajul se află în funcțiune, el nu acționează asupra obiectului muncii, dar este necesar pentru realizarea mersului în sarcină al utilajului. De exemplu, deplasarea unui autocamion neîncărcat de la punctul de descărcare înapoi la cel de încărcare.

Timpul de întreruperi reglementare ale funcționării utilajului ($T_{îru}$) este timpul în cursul căruia utilajul nu funcționează, corespunzînd timpului de odihnă și necesităților firești ale executantului

și timpul de întreruperi condiționate de tehnologia stabilită și de organizarea producției.

Timpul nenormat se compune din:

Timpul de funcționare inutilă (T_{fi}) este timpul în cursul căruia utilajul se află în stare de funcționare — fie că acționează asupra

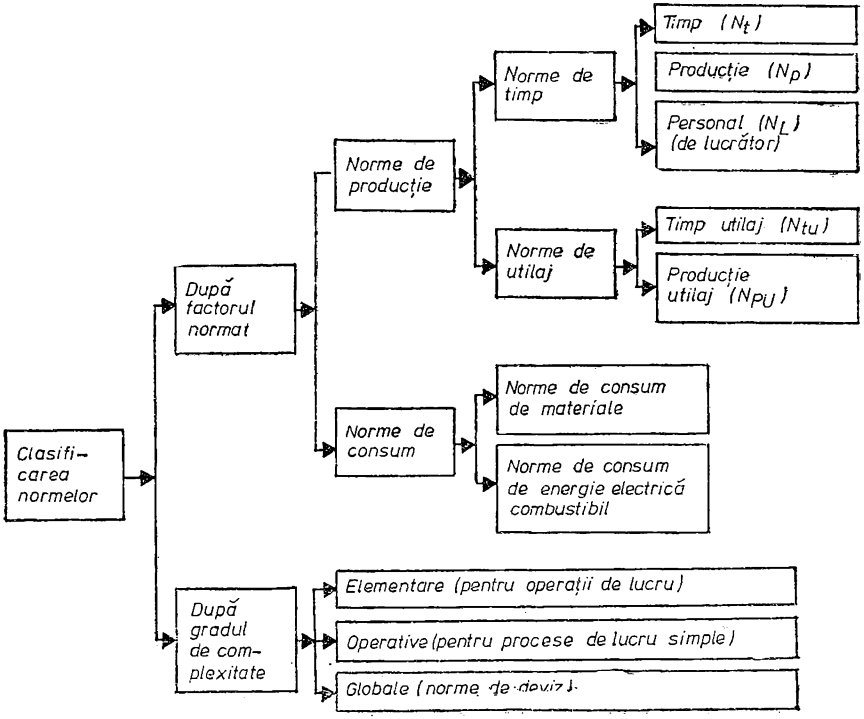


Fig. XXIX.3. **Structura timpului de folosire a utilajului.**

obiectului muncii, însă în mod inutil, fie că merge în gol fără ca acest lucru să fie necesar; de exemplu, amestecarea mortarului peste timpul necesar;

Timpul de întreruperi nereglementare ($T_{în}$) este timpul de nefuncționare a utilajului din motive nejustificate, care pot fi eliminate. **El se compune din:**

— *timpul de întreruperi independente de utilaj (T_{iu})* care este timpul de întreruperi nereglementare în funcționarea utilajului ca urmare a încălcării disciplinei de către un executant sau a unor

cauze tehnico-organizatorice, ce nu depind de utilaj. De exemplu, lipsa combustibilului sau a materialelor, întreruperea curentului electric etc.;

— *timpul de întreruperi dependente de utilaj* (T_{du}) cauzate de defecțiunile utilajului.

29.1.4. COMPUNEREA NORMELOR

În practica curentă apare necesitatea grupării de norme, corespunzătoare executării a două sau mai multe procese de lucru legate între ele tehnologic și organizatoric. Această grupare de norme reprezintă operația de compunere a normelor.

Prin gruparea normelor se obține o normă de o categorie superioară, aferentă unui proces de lucru cu un conținut mai cuprinzător.

Compunerea normelor se poate face în două cazuri și anume:

1) *Cînd procesele de lucru ce se grupează au aceeași unitate de măsură.*

În acest caz norma compusă este:

$$N_c = \Sigma N_i,$$

în care N_c este valoarea normei compusă, iar N_i — este suma normelor de lucru component.

2) *Cînd procesele de lucru fac parte din același capitol de lucrări* (se execută de către muncitori de aceeași meserie) cu aceeași unitate de măsură, însă datorită faptului că se execută la locuri de muncă diferite se execută cantități diferite de lucrări (de exemplu tencuieli la pereți și tencuieli la tavane), apare necesitatea ca la compunerea normelor să se facă o medie ponderată de lucru.

În acest caz norma compusă este:

$$N_c = \frac{\Sigma N_i q_i}{\Sigma q_i},$$

în care N_c este valoarea normei de timp compusă; N_i — normele de timp (N_1, $N_2 \ldots N_n$) aferente proceselor de lucru componente; q_i — cantitățile de lucrări (q_1, $q_2 \ldots q_n$) din categoriile care trebuie executate.

Exemplu. *La o construcție la care suprafața netă interioară a pereților este de 128 m², iar a tavanelor 60 m² se execută următoarele operații:*

12.A.2.b.1. Executarea tencuielilor drișcuite de 2 cm grosimea medie, aplicate pe pereții din cărămidă, la încăperi avînd suprafața tavanelor camerelor cuprinse între 5—25 m²:

$$N_T = 0{,}56 \text{ ore/m}^2; \quad P_{UB} = 4{,}70 \text{ lei/m}^2.$$

12.A.10.a. Executarea gletului de var cu adaos de ipsos aplicat la tencuieli gata drișcuite la pereți:

$$N_T=0{,}13 \text{ ore/m}^2;\ P_{UB}=1{,}10 \text{ lei/m}^2.$$

12.B.1.b. Executarea tencuielilor drișcuite de 2 cm grosime aplicate pe suprafețe plane, la planșee din beton armat monolit fără grinzi aparente:

$$N_T=0{,}60 \text{ ore/m}^2;\ P_{UB}=5{,}40 \text{ lei/m}^2.$$

12.B.9. Executarea gletului de var cu adaos de ipsos aplicat pe tencuieli gata drișcuite la tavane plane:

$$N_T=0{,}18 \text{ ore/m}^2;\ P_{UB}=1{,}50 \text{ lei/m}^2.$$

În acest caz valoarea normei compuse va fi:

$$N_c=\frac{0{,}56\times128+0{,}13\times128+0{,}60\times60+0{,}18\times60}{128+128+60+60}=\frac{133{,}8}{376}=0{,}36 \text{ ore/m}^2.$$

Prețul mediu ponderat este:

$$P_{UB}=\frac{4{,}70\times128+1{,}10\times128+5{,}40\times60+1{,}5\times60}{128+128+60+60}=\frac{115}{376}=3{,}1 \text{ lei/oră}.$$

Cînd procesele de lucru au *unități de măsură diferite* apare necesitatea ca la stabilitatea normelor compuse să se efectueze transformarea unităților de măsură ale proceselor de lucru în unitatea de măsură a procesului de bază (cel mai important), unitate de măsură care devine astfel și unitatea de măsură a normei compuse.

În acest caz norma compusă (N_c) este:

$$N_c=\Sigma N_i C_i,$$

în care N_i sînt normele de timp (N_1, $N_2 \ldots N_n$) corespunzătoare proceselor de lucru componente; C_i — coeficienții de transformare (C_1, $C_2 \ldots C_n$) ai unităților de măsură ale producțiilor componente în unitatea de măsură a procesului de bază, respectiv a normei compuse.

Exemplu. *Obținerea normei compusă pentru 1 m³ de zidărie pe cărămidă presată, plină, de 25 cm grosime, care urmează să fie tencuită pe ambele fețe, la care operațiile sînt: La 1 m³ zidărie (C_1) corespunde pentru tencuiala pe ambele fețe:*

$$C_2=2\,\frac{1}{0{,}25}\,\frac{[\text{m}^2 \text{ tencuială}]}{[\text{m}^3 \text{ zidărie}]}.$$

Normele de timp și prețul unitar pentru executarea acestei zidării sînt:

5.B.2.c.1. Executarea zidăriei pline de 25 cm grosime la pereți drepți interiori, avînd înălțimea pînă la 3 m.

$$N_T=4 \text{ ore/m}^3;\ P_{UB}=31{,}20 \text{ lei/m}^3.$$

12.A.2.b.1. Executarea tencuielilor drișcuite de 2 cm grosime medie aplicate pe zidărie de cărămidă:

$$N_T=0{,}56 \text{ ore/m}^2;\ P_{UB}=4{,}70 \text{ lei/m}^2.$$

12.A.10.a. Executarea gletului de var cu adaos de ipsos aplicat pe tencuieli gata drișcuite:

$$N_T=0{,}13 \text{ ore/m}^2;\ P_{UB}=1{,}10 \text{ lei/m}^2.$$

În acest caz valoarea normei compuse pentru 1 m³ perete din zidărie de cărămidă, tencuit și gletuit pe ambele fețe va fi:

$$N_c=4+0{,}56\times 8+0{,}13\times 8=9{,}52 \text{ ore/m}^3.$$

Prețul unitar al normei compuse este:

$$P_{UBo}=31{,}20+4{,}70\times 8+1{,}10\times 8=77{,}60 \text{ lei/m}^2.$$

29.1.5. URMĂRIREA ÎNDEPLINIRII NORMELOR DE MUNCĂ

Indicele de îndeplinire a normei. Modul de calcul al indicelui de îndeplinire a normei. Indicele de îndeplinire a normei este raportul dintre timpul necesar (T_n), stabilit prin norme pentru executarea unei cantități dintr-o lucrare dată, și timpul efectiv — real (T_{ef}), consumat în acest scop.

Valoarea indicelui de îndeplinire a normei (i) **este:**

$$i=\frac{T_n}{T_{ef}}.$$

Dacă se folosesc ca termeni durata normată D_n și durata efectivă D_{ef}, expresia devine:

$$i=\frac{D_n}{D_{ef}}.$$

O altă formă de exprimare a indicelui de îndeplinire a normei folosește producția normată (P_n) — norma de producție — și producția realizată efectiv (P_{ef}) în același interval de timp. Indicele de îndeplinire a normei este raportul dintre producția efectivă și producția normată:

$$i=\frac{P_{ef}}{P_n}.$$

Dacă $i=1{,}00$ — norma a fost îndeplinită; $i<1{,}00$ — norma nu a fost îndeplinită; $i>1{,}00$ — norma a fost depășită.

Evidența depășirii sau nedepășirii normei este exprimată și sub formă procentuală ca diferență față de îndeplinirea completă a normei. Astfel:

1) *În cazul nedepășirii normei:* $d=1{,}00-i=1{,}00-\frac{T_n}{T_{ef}}$.

2) *În cazul depășirii normei:* $d=i-1{,}00=\frac{T_n}{T_{ef}}-1{,}00$.

Exemplu. *Pentru executarea a 100 m³ zidărie de cărămidă de 25 cm grosime s-au consumat 400 oameni·h. Norma de timp este de 4,30 h/m³, în formație lucrînd: un zidar de categoria a II-a și un zidar de categoria a I-a.*

Indicele de îndeplinire a normei prin folosirea normei de timp și a timpului efectiv consumat pentru un produs este:

$$i=\frac{N_T}{T_{ef}};$$

$$N_T=4{,}30 \text{ h/m}^3;\ T_{ef}=\frac{400 \text{ oameni/h}}{100 \text{ m}^3}=4{,}0 \text{ oameni/h/m}^3;$$

$$i=\frac{4{,}30}{4{,}00}=1{,}075.$$

Necesitatea îmbunătățirii continue a normelor de muncă. Schimbarea condițiilor de muncă care au stat la baza elaborării normelor, ca urmare a introducerii în producție a celor mai noi cuceriri ale științei și tehnicii. Normele de muncă sînt stabilite în anumite condiții tehnico-organizatorice. În momentul în care una din aceste condiții se schimbă trebuie să se schimbe și norma.

Normele nu sînt și nu pot rămîne fixe, ele fiind într-o continuă evoluție spre forme și conținuturi din ce în ce mai avansate.

Factorii care determină necesitatea schimbării normelor sînt:

— *creșterea productivității muncii, prin mai buna asimilare a procesului tehnologic de către muncitori și executarea lucrărilor într-un termen mai scurt;*

— *folosirea în procesul de producție de noi dispozitive, mașini și unelte avînd performanțe mai ridicate decît cele utilizate la elaborarea normelor duce la depășirea cu ușurință a normelor fără un efort suplimentar din partea muncitorilor;*

— *aplicarea de tehnologii noi de execuție care duc la executarea mai rapidă și mai ușoară a lucrărilor schimbă condițiile ce au stat la baza elaborării normelor;*

— *introducerea în producție a materialelor noi, mai ușoare, mai comod de manipulat, duce la mai rapida lor punere în operă.*

Pentru a-și păstra caracterul stimulatoriu, se impune necesitatea revizuirii normelor.

29.2. SISTEMUL SOCIALIST DE RETRIBUIRE A MUNCII

Elementele care stau la baza sistemului socialist de retribuire a muncii sînt următoarele:

1) *Retribuția tarifară* constituie partea principală a retribuției totale și elementul determinant pentru stimularea ridicării continue a calificării personalului. Prin retribuție tarifară se înțelege retribuția stabilită pe baza rețelelor tarifare sau a listelor de funcții pentru muncitori și personal operativ și prin nomenclatoarele de funcții pentru personalul de execuție tehnic, economic, de altă specialitate, pentru personalul de conducere, precum și pentru cel administrativ, de deservire și de bază.

2) *Indemnizația de conducere sau cele care se acordă pentru unele activități suplimentare* se stabilesc diferențiat, pe ramuri sau activități, după mărimea unității și complexitatea sarcinilor.

3) *Premiile,* ce se acordă sînt: *premii anuale* sub formă de *gratificații,* pentru ansamblul rezultatelor obținute în realizarea principalilor indicatori de plan, premii ce se acordă în cursul anului pentru realizări deosebite în îndeplinirea sarcinilor; *premii pentru economii de materiale și forță de muncă,* după caz; *premii pentru export peste plan și reducerea importului,* precum și *alte recompense cu caracter limitat* ce se acordă personalului din unele sectoare de activitate pentru rezultate deosebite obținute în îndeplinirea anumitor obiective specifice.

4) *Sporuri de retribuție* sînt acordate pentru vechime neîntreruptă în aceeași unitate, în scopul stimulării stabilității personalului.

5) *Retribuțiile majorate* sau *sporurile* sînt acordate pentru retribuirea diferențiată a muncii personalului care lucrează în condiții deosebite față de cele obișnuite.

29.2.1. INDICATOARELE TARIFARE DE CALIFICARE

Indicatorul tarifar de calificare precizează *cunoștințele teoretice* pe care trebuie să le posede muncitorul de o anumită meserie și categorie (din domeniul tehnologiei materialelor, tehnologiei de execuție a lucrărilor corespunzătoare, folosirii utilajelor, protecției muncii, citirii planurilor de execuție și stabilirii necesarului de materiale, de forță de muncă, de utilaje) și *cunoștințe practice* la nivelul categoriei de încadrare (privind trasarea lucrărilor, desfășurarea

procesului tehnologic, asigurarea calității lucrărilor, recepția acestora etc.).

Încadrarea muncitorilor într-o anumită categorie de calificare, fiind în directă legătură cu nivelul retribuției tarifare, are un efect de cointeresare a muncitorilor în a-și ridica continua calificare pentru a fi mai bine retribuiți.

Un rol hotărîtor în această direcție îl au comisiile tehnice de încadrare a muncitorilor care stabilesc, pentru fiecare muncitor, categoria de calificare în care urmează să fie încadrat, în raport cu rezultatele obținute la verificarea cunoștințelor sale profesionale, teoretice și practice.

29.2.2. REȚELELE TARIFARE DE RETRIBUIRE PENTRU RAMURA DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

Pentru muncitorii calificați din sectorul de construcții-montaj se aplică, în afară de rețeaua tarifară pentru construcții, și unele rețele tarifare ale altor sectoare de activitate, ca urmare a executării în ramura de construcții a unor lucrări din profilul altor ramuri industriale.

Retribuția tarifară a muncitorilor se stabilește diferențiat, pentru fiecare categorie sau funcție, pe un nivel de bază și trei trepte de retribuire.

Prin *trepte de retribuire* în cadrul categoriei de încadrare retribuția se diferențiază în funcție de calitățile personale ale muncitorilor, reflectate în rezultatele obținute în muncă.

Muncitorii sînt trecuți în treptele prevăzute la categoria sau funcția respectivă ținînd seama de calitățile personale și de rezultatele obținute în activitatea profesională.

Trecerea de la nivelul de bază la treapta I-a se poate face numai pentru personalul care are o vechime minimă de un an în categoria sau funcția respectivă, iar trecerea de la o treaptă la alta se poate efectua numai pentru cei care au o vechime minimă de 2 ani în treapta în care sînt încadrați.

În cursul unui an, în cadrul fiecărei unități, pot fi trecuți în trepte superioare de retribuire — o dată pe an — pînă la cel mult 40% din numărul total al muncitorilor.

Retribuția tarifară de încadrare stabilită pe trepte de retribuire constituie un drept cîștigat, atît timp cît personalul este încadrat în aceeași categorie tarifară sau funcție ori în funcții echivalente în aceeași unitate sau, prin transfer în interesul serviciului, în altă unitate unde, pentru meseria sau funcția respectivă, se aplică același nivel de retribuire.

Absolvenții școlilor profesionale care au obținut în școală rezultate foarte bune la învățătură și la practică, după 3 luni de la încadrarea lor ca muncitori vor putea fi trecuți la una din treptele categoriei I-a, de către organul colectiv de conducere al unității, ținînd seama de rezultatele în producție.

Muncitorii din ultima categorie de calificare prevăzută în indicatorul tarifar de calificare, care execută la un înalt nivel calitativ o gamă largă de lucrări deosebit de complexe, pot fi retribuiți atît în acord cît și în regie ca *muncitori specialiști*. În cazul meseriilor sau funcțiilor la care indicatorul tarifar nu cuprinde lucrări pînă la ultima categorie a rețelei, muncitorii specialiști primesc retribuția tarifară prevăzută pentru categoria imediat superioară celei în care sînt încadrați.

Muncitorii necalificați sînt încadrați în **trei categorii de lucrări:** • *obișnuite;* • *grele;* • *foarte grele.* Cei care execută lucrări grele și foarte grele, atunci cînd se califică și lucrează în aceeași unitate, pot fi încadrați de la început în una din treptele primei categorii de muncitori calificați.

Retribuția tarifară a muncitorilor constructori este diferențiată pe **două niveluri de retribuire** — *A* și *B* — în raport de importanța obiectivelor pentru dezvoltarea economiei naționale.

Nivelul A va putea fi utilizat pentru retribuirea muncitorilor de la obiectivele de importanță deosebită pentru dezvoltarea economiei naționale, stabilite la aprobarea investiției. Acest nivel se aplică în limita fondului de retribuire planificat, la cel mult 30% din totalul muncitorilor constructori.

În scopul stimulării mai accentuate a creșterii productivității muncii, muncitorii constructori care lucrează în acord pot fi încadrați pe rețelele specifice acestei forme de retribuire, cu o retribuție tarifară mai mare decît la munca în regie.

Nivelul B se aplică la toate șantierele obiectivelor de construcții mai puțin cele din categoria A.

29.2.3. FORME DE MĂSURARE A MUNCII ȘI DE RETRIBUIRE APLICATE ÎN SECTORUL DE CONSTRUCȚII-MONTAJ

În activitățile desfășurate în ramura de construcții-montaj se aplică următoarele **forme de retribuire:**

— *în regie* sau *după timpul prestat;*

— *în acord* sau *după producția realizată.*

Retribuirea în regie stabilește o retribuție tarifară pe oră, zi sau lună, în funcție de nivelul de calificare a muncitorului, complexi-

tatea sarcinilor și răspunderea în muncă, ținînd seama de timpul efectiv și de categoria de încadrare a muncitorului respectiv.

Retribuirea pentru lucrul în regie se calculează astfel:

$$R_r = t_{ef} r_{to},$$

în care R_r este retribuția pentru lucru în regie; t_{ef} — timpul efectiv prestat, în ore; r_{to} — retribuția tarifară orară corespunzătoare categoriei de încadrare a muncitorului.

În cazul retribuirii în regie nu există o legătură directă între rezultatele obținute în producție și retribuție, de aceea această formă de retribuire nu stimulează suficient muncitorii pentru creșterea productivității muncii.

Retribuirea în regie se aplică în cazul în care lucrările se pretează greu la normare, adică atunci cînd cantitatea de muncă nu poate fi exprimată sub formă de normă de timp sau de producție și cînd natura procesului tehnologic cere o precizie de execuție ce nu s-ar putea realiza la o retribuție în acord, din cauza ritmului accelerat de lucru.

Timpul prestat de muncitori este redat prin *pontaj,* care evidențiază în fiecare zi prezența muncitorilor pe șantier, numărul de ore efectuate zilnic și repartizarea orelor pe categorii de activități.

Retribuirea în acord. În cadrul retribuirii în acord retribuția muncitorilor se determină în raport cu rezultatelor muncii depuse, respectiv după cantitatea de produse și calitatea lucrărilor realizate.

La baza calculelor pentru retribuirea în acord stau: • *normele de timp;* • *prețurile unitare din broșura de norme pentru fiecare unitate de lucrare (tarife unitare);* • *încadrarea muncitorilor (retribuțiile tarifare);* • *orele efectiv lucrate.*

Prețul unitar (tariful stabilit pe unitatea de lucrare) se calculează prin înmulțirea retribuțiilor tarifare orare cu timpii normați; acești timpi rezultă din norma respectivă de timp împărțită la numărul de muncitori indicați în formație (pentru a se determina timpul necesar pentru muncitorii de diverse categorii de încadrare), adică:

$$P_u = \Sigma \frac{T_n}{m} R_{to},$$

în care P_u este prețul pe unitate de producție (preț unitar); T_n — timpul normat pentru întreaga formație de lucru necesar executării unei unități de produs; m — numărul de muncitori; R_{to} — retribuția tarifară orară a muncitorilor respectivi care alcătuiesc formația de lucru.

Cîștigul cuvenit întregii formații pentru lucrul în acord se calculează astfel:

$$C_a = QP_u,$$

în care C_a este cîștigul cuvenit întregii formații pentru lucrul în acord; Q — cantitatea de producție realizată în perioada de retribuire; P_u — prețul unitar.

La lucrul în acord suma cuvenită muncitorilor nu depinde numai de orele lucrate și de încadrarea proprie, ci și de cantitatea de producție realizată și de prețul unitar, calculat pe baza normelor de timp și a indicatorului tarifar de calificare. Cantitatea de lucrări executate într-o anumită perioadă depinzînd de productivitatea muncii muncitorilor, retribuirea în acord stimulează muncitorii în sporirea continuă a productivității, în vederea obținerii unor cîștiguri cît mai mari.

Forma de retribuire în acord stabilește o legătură directă între munca prestată și rezultatele ei, între producția realizată și retribuția muncitorilor.

Aplicarea formei de retribuire în acord necesită crearea următoarelor condiții: • *stabilirea normelor de timp și a prețurilor unitare;* • *ținerea unei evidențe corecte a lucrărilor executate;* • *urmărirea realizării calității lucrărilor;* • *aprovizionarea corespunzătoare cu materiale, semifabricate, prefabricate și dispozitive pentru a se asigura desfășurarea continuă a procesului de producție.*

Retribuirea în acord se aplică în sectorul de construcții-montaj sub formele de: • *acord direct;* • *acord global;* • *acord progresiv;* • *acord indirect.*

Forma de retribuire în acord direct este aceea în care retribuția este direct proporțională cu cantitatea de lucrări realizate. Retribuția rezultă prin înmulțirea cantităților de lucrări executate cu prețul unitar corespunzător. Prețul unitar pentru o anumită lucrare executată în condițiile prevăzute este constant, indiferent de gradul de depășire a normelor.

Forma de retribuire în acord direct poate să fie *direct individual,* cînd lucrează un singur executant, sau *acord direct colectiv,* cînd lucrează o formație, caz în care retribuția fiecărui muncitor se stabilește pe baza rezultatelor muncii depuse de întreaga formație.

Diferența între cele două forme constă în faptul că la acordul direct individual norma este stabilită pentru un muncitor în timp ce la acordul direct colectiv norma este stabilită pentru întreaga formație de lucru, deoarece fiind un proces de lucru combinat, condițiile de lucru nu permit stabilirea de norme individuale.

Forma de retribuire în acord global se aplică la executarea integrală a unui obiect, a unei părți de obiect sau a unei părți de lucrări de specialitate, complet terminate. Suma cuvenită formației de lucru pentru executarea lucrărilor în acord global se stabilește prin aplicarea normelor tehnice de muncă republicane, pe ramură sau locale și a prețurilor unitare corespunzătoare. Pentru lucrările contractate la preț ferm de unitățile de construcții cu beneficiarii de investiții (clădiri social-culturale, locuințe etc.) sau cele cu grad mare de repetitivitate, suma cuvenită formației de lucru pentru executarea lucrărilor în acord global se poate stabili și pe baza prețurilor de manoperă din devizele lucrărilor, la care se adaugă prețul manipulărilor pentru deservire.

Pentru lucrările ce se execută în acord global se încheie un *contract-angajament* între șeful formației de lucru și conducerea șantierului, în care se prevăd lucrările, sumele cuvenite, termenul de execuție, precum și obligațiile și răspunderile reciproce. În formațiile ce contractează lucrările în acord global pe bază de contract-angajament poate fi inclus și conducătorul tehnic al părții de obiect, obiectului sau grupului de obiecte, adică maistrul, șeful punctului de lucru, respectiv șeful de lot. În acest caz, maistrul sau inginerul preiau conducerea formației complexe ce lucrează în acord global.

Sumele ce revin formației pentru lucrările executate în acord global se plătesc chenzinal și lunar sub formă de avansuri echivalente cu valoarea lucrărilor executate, dacă acestea corespund prescripțiilor tehnice. Din acestea se reține o garanție între 10 și 20% din retribuția realizată. La terminarea completă a lucrărilor, după ce se iau în primire lucrările, se restituie parțial sau integral sumele reținute sub formă de garanții. În cazul realizării unor lucrări de calitate mai slabă, care nu sînt de natură să conducă la recepționarea lucrărilor, precum și pentru nerespectarea termenelor fixate pentru execuție în contractul-angajament, din vina formației de lucru sau depășirea consumurilor normate, conducerea șantierului poate aplica o penalizare de pînă la 20% la sumele ce urmează a se restitui.

Pentru lucrările executate în acord global suma cuvenită se repartizează între membrii formației în raport cu retribuția tarifară de încadrare și timpul efectiv lucrat. În cadrul sumei totale, sumele individuale, astfel determinate pot fi majorate sau diminuate cu pînă la 20% de către șeful formației, cu acordul majorității membrilor formației de lucru și a conducerii șantierului, în funcție de contribuția efectivă a membrilor formației de lucru la realizarea lucrărilor.

Forma de retribuire în acord global este cea mai stimulativă, cointeresînd pe membrii formației de lucru pentru predarea în termen a lucrării, pentru ridicarea calității execuției, pentru buna organizare a muncii și pentru creșterea productivității muncii.

Forma de retribuire în acord indirect se aplică cînd personalul care deservește nemijlocit mai mulți lucrători retribuiți în acord — ale căror realizări sînt condiționate de felul cum sînt deserviți — primește retribuția proporțional cu nivelul mediu de îndeplinire a normelor realizate de lucrătorii respectivi.

Bonul (foaia) de lucru este documentul lunar în care se înscriu sarcinile fizice, realizarea lor, valoarea produselor create și repartiția cîștigului obținut de întreaga formație pe fiecare membru al ei.

Bonul de lucru se completează pe obiect și formație de lucru. Dacă o formație lucrează în cursul unei luni la mai multe obiecte se întocmesc bonuri de lucru separate pentru fiecare obiect, pentru ca să se poată compara, prin centralizarea la obiectul respectiv, manopera totală plătită muncitorilor față de cea încasată de la beneficiar prin situația de plată.

Bonul de lucru se „deschide" de normator cu cîteva zile înainte de sfîrșitul fiecărei luni, planificînd sarcinile ce revin fiecărei formații de lucru, pentru luna următoare. În această etapă normatorul indică formației, prin bonul de lucru, denumirea lucrărilor ce le are de executat (sarcina de muncă), indicativul (simbolul lucrărilor din broșura de norme), norma de timp și prețul unitar pe unitatea de produs din broșura de norme, cantitățile de lucrări planificate, numărul total de ore normate (pentru a se vedea dacă se acoperă capacitatea formației de lucru) și sumele parțiale și totale ce revin pentru cantitățile de lucrări planificate. De asemenea, se planifică sarcinile de muncă pentru lucrările care urmează să fie executate în regie de formația respectivă.

Bonul de lucru astfel întocmit se semnează de normator, maistru și de șeful formației de lucru, care ia astfel cunoștință de sarcinile pe care le are de executat în luna următoare. El își poate da astfel seama dacă formația are de lucru toată luna și dacă valoarea sarcinilor trasate corespunde retribuțiilor necesare muncitorilor din formație.

La sfîrșitul lunii se încheie bonul de lucru pe baza cantităților de lucrări efectiv executate indicate în nota de măsurători care se întocmește și se semnează de către maistru, tehnicianul atașamentist și șeful formației de lucru.

29.3. NOȚIUNI GENERALE DE ERGONOMIE APLICATĂ

Ergonomia urmărește realizarea unor relații optime între om, mijloacele sale de muncă și mediul fizic și social, pentru a obține creșterea productivității muncii, concomitent cu micșorarea gradului de oboseală a muncitorului. Altfel spus, ergonomia are drept scop adaptarea omului la muncă și a muncii la om.

Prin adaptarea rațională a omului la munca sa se urmăresc două aspecte: • *corectarea deprinderilor executanților (mișcările corpului și regulile de tehnica securității muncii);* • *organizarea timpului de odihnă și pentru necesități firești.*

Prin adaptarea muncii la om (executant) se urmărește:

— *reducerea efortului static — prin construirea și organizarea locului de muncă (mobilier, amplasare echipament, căi de trecere și cîmp vizual);*

— *reducerea efortului dinamic — prin constituirea uneltelor de muncă după principii ergonomice;*

— *reducerea efortului senzorial — prin ameliorarea tuturor factorilor de ambianță.*

Pentru raționalizarea metodelor de muncă și a locului unde se desfășoară procesul muncii, în scopul obținerii unui randament maxim cu efort minim, **ergonomia vine cu o serie de reguli și recomandări practice vizînd:** • *economia de mișcări ale executantului;* • *ambianța fizică a locului de muncă.*

Regulile fundamentale de economisire a mișcărilor sînt: • *mișcările mîinilor și ale brațelor să fie simetrice; simultane și continue;* • *mișcările să fie pe cît posibil ușoare, scurte și rare;* • *să se asigure succesiunea logică a mișcărilor;* • *uneltele și materialele să fie așezate întotdeauna în același loc;* • *să se utilizeze efectul gravitației ori de cîte ori este posibil;* • *să se execute (monteze) mai multe piese simultan;* • *să se țină permanent seama de securitatea muncii.*

Poziția corpului în timpul lucrului, precum și felul sculelor și dispozitivelor utilizate, pot determina mișcări și eforturi inutile, care conduc la oboseală și la scăderea productivității muncii.

Folosirea unor scule, dispozitive sau utilaje mai perfecționate conduce la reducerea efortului fizic (a oboselii) și implicit la creșterea randamentului.

Sănătatea, efortul și rezultatele muncii personalului depind în mare măsură și de ambianța fizică în care lucrează (condiții de mi-

croclimat), înțelegînd prin aceasta: temperatura, iluminatul, aerisirea și umiditatea mediului respectiv, care trebuie să se înscrie în anumite limite.

29.4. FORMELE DE ORGANIZARE A MUNCII

Formații de lucru folosite în construcții. Una din caracteristicile producției de construcții-montaj este utilizarea unui număr mare de muncitori, care-și desfășoară activitatea în colectiv.

Procesele de lucru, în funcție de complexitatea lor, pot fi executate în două moduri:

— *prin muncă individuală,* în cazul proceselor de lucru simple (transportul cu roaba sau tomberonul, amorsarea suprafețelor cu bitum tăiat, topirea bitumului etc.);

— *prin muncă în colectiv,* în cazul proceselor de lucru compuse care se pretează la o diviziune a muncii și o cooperare a muncitorilor din formația respectivă (de exemplu, prepararea mortarului, executarea zidăriilor de cărămidă, executarea tencuielilor etc.).

Formațiile de lucru folosite în construcții sînt: • *formația minimă de lucru;* • *echipa de lucru;* • *brigada de muncă specializată;* • *brigada de muncă complexă.*

STRUCTURA FORMAȚIILOR DE LUCRU

Formația minimă de lucru este forma organizatorică de lucru cea mai simplă, fiind alcătuită dintr-un număr minim de muncitori care pot executa în cele mai bune condiții o producție finită. În cadrul formației minime de lucru, muncitorii își completează reciproc activitățile, astfel încît să rezulte un proces tehnologic bine organizat și care să se desfășoare corect din punct de vedere tehnic.

Formația minimă de lucru poate fi alcătuită: • *dintr-un singur muncitor (muncă individuală);* • *din mai mulți muncitori (muncă în colectiv) de aceeași meserie, putînd avea aceeași calificare (la transportul materialelor) sau de calificări diferite (la executarea zidăriei).*

Componența fiecărei formații minime este legată de particularitățile procesului de muncă și constituie nucleul de compunere a diferitelor formații de lucru (echipe, brigăzi), în cazul în care volumul respectiv de lucrări necesită, un număr mare de muncitori.

Echipa de lucru este alcătuită din mai multe formații minime de lucru de același fel, legate între ele din punct de vedere organizatoric în vederea executării într-un anumit termen a unui volum de lucrări dat.

În cazul echipei de lucru, formațiile minime de lucru componente lucrează simultan, alăturat. Ele sînt conduse de un șef de echipă ales dintr-una din formațiile minime, după criteriile pregătirii profesionale, spiritului organizatoric și experienței.

Obiectivul echipei de lucru este realizarea unui proces de lucru simplu, în cadrul căruia fiecare muncitor trebuie să îndeplinească o sarcină de muncă corespunzătoare calificării sale.

Șeful de echipă: • *primește (prin bonul de lucru în acord) sarcina de lucru pentru întreaga echipă;* • *defalcă pe oameni;* • *ia măsurile necesare pentru buna organizare a locului de lucru;* • *urmărește respectarea măsurilor de tehnică a securității muncii;* • *dă în primire lucrările executate, de a căror calitate este direct răspunzător.*

Factorii care determină componența echipei de lucru sînt următorii: *lucrarea de executat, sub aspectul volumului și caracteristicilor procesului de lucru;* • *metoda de lucru cea mai corespunzătoare, avînd în vedere mijloacele de producție de care dispune executantul;* • *termenul de execuție planificat pentru lucrarea respectivă;* • *normativele legate de timpii de lucru;* • *productivitatea muncii constatată pe baza indicilor de îndeplinire a normelor.*

Brigada de lucru este o formație de lucru avînd ca obiectiv realizarea proceselor de lucru combinate sau complexe. Acestea sînt alcătuite din procese de lucru simple și se execută fiecare de către o echipă de lucru.

Deci o brigadă se compune din mai multe echipe de lucru legate între ele din punct de vedere organizatoric. Aceasta realizează atît lucrările de bază cît și pe cele de pregătire, auxiliare și de transporturi.

Brigada de lucru este forma cea mai avansată de organizare a muncitorilor pe șantiere. Ea este condusă de un șef de brigadă, care primește planul de organizare a brigăzii, sarcina de producție și indicațiile tehnice și organizatorice. Șeful de brigadă trebuie să fie un muncitor fruntaș, cu o înaltă calificare, disciplinat și cu autoritate asupra muncitorilor în subordine. El lucrează împreună cu ceilalți muncitori, făcînd parte dintr-o echipă de lucru.

Șeful de brigadă are dreptul să-și întrerupă lucrul pentru: • *defalcarea sarcinii de producție pe echipe, stabilind acestora sarcini concrete;* • *stabilirea modului de organizare a locului de lucru pe echipe;* • *luarea în primire a materialelor, a uneltelor și a obiectelor de inventar;* • *urmărirea respectării metodelor de lucru și a condițiilor tehnice;* • *luarea măsurilor de tehnică a securității muncii;* • *efectuarea măsurătorilor și a recepției lucrărilor executate;*

În funcție de caracteristicile lucrărilor brigăzile de muncă sînt: *de specialitate* sau *brigăzi de muncă complexe.*

Brigada de specialitate este compusă din muncitori de aceeași meserie, care execută un proces de lucru combinat, de exemplu, o brigadă de zidari tencuitori execută prepararea mortarului, transportul și punerea lui în operă.

Brigada complexă execută procese de lucru complexe; din această cauză, în componența ei intră muncitori de diverse meserii.

De exemplu, o brigadă complexă care are de executat structura de rezistență a unei clădiri trebuie să execute zidăria, cofrajele, betonarea planșeelor, precum și lucrările de pregătire, confecționare și transport al materialelor și al semifabricatelor; de aceea, trebuie să fie compusă din zidari, dulgheri, fierari-betoniști, betoniști, mecanici.

Stabilirea formațiilor de lucru în funcție de felul și volumul lucrării. Structura optimă o formației de lucru depinde de volumul lucrărilor de executat, de complexitatea lucrărilor, de gradul de mecanizare a procesului de lucru, de metodele de lucru preconizate și de durata de execuție planificată.

Dimensionarea echipelor de lucru care execută procesele de lucru simple trebuie coordonată astfel încît să se asigure desfășurarea optimă a procesului de lucru combinat sau complex.

Numărul de formații minime de lucru care compun o echipă de lucru se calculează astfel:

$$n = \frac{Q}{T_p N_p i},$$

în care n este numărul de formații minime de lucru necesare; Q — volumul de producție ce trebuie executat; T_p — termenul de execuție (în zile) planificat; N_p — norma de producție pe zi a unei formații minime de lucru; i — indicele mediu de îndeplinire a normei realizate pe șantier la categoria respectivă de lucrări.

Pentru stabilirea numărului formațiilor minime de lucru este necesară determinarea următoarei norme de producție:

$$N_p = \frac{Tm_s}{N_t},$$

în care m este numărul de muncitori din cadrul formației minime, prevăzut în normativ; T_s — durata în ore a schimbului de lucru; N_t — norma de timp pe unitatea de producție.

Numărul de muncitori (M) **care alcătuiesc echipa de lucru este:**

$$M = nm = \frac{QN_t}{T_p T_s i},$$

reprezentînd deci raportul dintre timpul normat pentru lucrarea respectivă și durata ei de execuție (în ore), afectată de indicele de îndeplinire a normei.

La procesele de lucru complexe trebuie acordată o atenție mare la eșalonarea în timp și în spațiu a fazelor de desfășurare a execuției. Pentru buna desfășurare a unei brigăzi trebuie să se eșaloneze lucrările și să se dimensioneze numărul de echipe astfel încît brigada să poată păstra efectivul constant și să asigure continuitatea în muncă a echipelor.

Formele avansate de organizare a muncii. Organizarea rațională a muncii se obține pe bază de studii amănunțite, pornind de la documentația tehnică de execuție, tehnologia lucrărilor și condițiile locale de teren (amplasarea construcției, căi de transport, surse de alimentare cu apă și energie electrică, spații de lucru etc.).

Organizarea muncii, ca și organizarea producției, se îmbunătățește permanent prin: • *executarea lucrărilor în tot timpul anului;* • *industrializarea lucrărilor;* • *mecanizarea lucrărilor;* • *răspîndirea metodelor înaintate.*

În ceea ce privește desfășurarea formației de lucru în spațiu și în timp se pot aplica metodele de organizare a executării lucrărilor succesivă, simultană (în paralel) și în lanț, asemănător metodelor de programare.

29.5. ORGANIZAREA LOCULUI DE MUNCĂ

Procesele de lucru se desfășoară în limitele unui spațiu determinat numit *loc de muncă,* în cadrul căruia lucrează muncitorii, se depozitează materialele, funcționează utilajele de construcții și se efectuează transporturile de materiale.

Dimensiunile locului de muncă depind de: • *caracteristicile procesului tehnologic;* • *felul materialelor;* • *modul de aprovizionare și punere în operă a materialelor;* • *gabaritele utilajelor și ale mijloacelor de transport;* • *mărimea zonei de lucru necesară activității muncitorilor etc.*

Ridicarea productivității muncii depinde într-o măsură apreciabilă de organizarea rațională a fiecărui loc de muncă și de buna desfășurare a muncii pe locurile de muncă învecinate, avîndu-se în vedere că formațiile de lucru se mută succesiv pe un loc de muncă pe altul.

Pentru organizarea rațională a locului de muncă este necesară asigurarea bunei desfășurări a procesului tehnologic. În acest scop, unitățile de construcții întocmesc *fișe tehnologice de lucru* cu caracter normativ.

Prin fișele tehnologice se precizează: • *succesiunea operațiilor;* • *felul materialelor și modul lor de aprovizionare, depozitare și punere în operă;* • *utilajele ce urmează a fi folosite;* • *cum trebuie să-și desfășoare activitatea muncitorii.*

Înainte de începerea lucrului la un loc de muncă, maistrul trebuie să prelucreze cu muncitorii cuprinsul fișelor tehnologice.

Pentru asigurarea unei organizări concrete, construcția se împarte în plan orizontal în *sectoare de lucru,* iar în plan vertical în *niveluri de lucru,* care nu întotdeauna corespund cu etajele unei clădiri. Înălțimea nivelului de lucru depinde de procesul tehnologic de execuție a lucrării. Astfel, la executarea zidăriei de cărămidă, nivelul de lucru depinde de înălțimea pînă la care poate lucra un muncitor fără să aibă nevoie de schelă. Mai sus începe alt nivel de lucru.

Sectoarele de lucru sînt caracterizate prin volumele de lucrări ce sînt de executat. Volumele trebuie să fie egale, pentru ca trecerea muncitorilor de la un sector la altul să asigure în permanență o încărcare uniformă a formației de lucru, în vederea păstrării aceluiași număr de muncitori în formație.

Trecerea la un sector superior nu se poate face decît după terminarea completă a lucrărilor la sectorul inferior.

Împărțirea construcției în sectoare și niveluri de lucru este determinată de caracteristicile ei constructive și de mărimea frontului de lucru, înțelegîndu-se prin aceasta porțiunea de lucrare ce poate fi repartizată unei formații de lucru în cadrul unui schimb de lucru (sau multiplu de schimb de lucru).

Determinarea mărimii frontului de lucru după numărul de membrii ce alcătuiesc echipa este necesară pentru păstrarea unității echipei pe o perioadă cît mai îndelungată de timp. Dacă s-ar proceda invers, dimensionînd echipa în funcție de caracteristicile sectoarelor de clădire, delimitate după criterii geometrice sau constructive, s-ar produce variații ale numărului de membrii cu consecințe negative privind unitatea formației de lucru. De aceea, formația de lucru se dimensionează inițial pentru cuprinderea porțiunilor de lucrare cu cel mai mare grad de repetare, iar pe restul porțiunilor se determină fronturile de lucru pornind de la alcătuirea inițială a formației.

Unitatea de măsură și dimensiunea frontului de lucru depinde de felul lucrării. Astfel, la cofrarea unui planșeu, frontul de lucru este o suprafață de planșeu, iar unitatea de măsură este metrul pă-

trat, în timp ce la zidăria de cărămidă, lucrarea se desfășoară în lungul zidului, deci frontul de lucru se măsoară în metri liniari de zid.

Mărimea optimă a frontului de lucru depinde de mărimea formației de lucru și felul procesului de lucru (manual sau mecanizat) și se calculează astfel:

$$F = \frac{N_p i}{q},$$

în care F este mărimea frontului de lucru, exprimată în unitatea de măsură caracteristică pentru lucrarea respectivă; N_p — norma de producție pe schimb a formației de lucru; i — indicele de îndeplinire a normei; q — cantitatea de lucrare ce revine pe unitatea de măsură a frontului de lucru.

Împărțirea locului de muncă în zone. Organizarea locului de muncă trebuie să asigure desfășurarea rațională, a activităților din următoarele **zone componente:** • *zona de lucru;* • *zona de depozitare a materialelor;* • *zona de circulație pentru aprovizionare.*

Zona de lucru în care-și desfășoară activitatea muncitorii trebuie să le asigure acestora o poziție de lucru comodă în cadrul frontului de lucru, cu suficientă libertate în mișcări și un cîmp vizual corespunzător pentru urmărirea executării procesului tehnologic și a calității lucrării.

Zona de lucru se organizează respectîndu-se normele de tehnică a securității muncii specifice procesului tehnologic respectiv.

Zona de depozitare a materialelor, a sculelor și a dispozitivelor trebuie să fie judicios amplasată pentru a permite depozitarea acestora cît mai la îndemîna muncitorilor, spre a se evita mișcările inutile care duc la oboseală și pierdere de timp. Materialele care se folosesc mai des și cele grele se depozitează mai aproape. Sculele și dispozitivele se amplasează astfel încît să fie cît mai ușor accesibile, de obicei în lăzi. Obiectele ușor portabile se recomandă să se afle asupra muncitorilor.

Zona de circulație, pe care se face aprovizionarea locului de muncă cu materiale, trebuie să se afle la marginea zonei de depozitare opusă zonei de lucru pentru a se evita intersecția fluxului de lucru cu fluxul de aprovizionare.

În figura IX.26 se arată organizarea locului de muncă la lucrări din zidărie de cărămidă.

Capitolul XXX

TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII LA EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI

30.1. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII CU CARACTER GENERAL

În țara noastră protecția muncii constituie o problemă de stat, ea face parte integrantă din procesul de muncă și are drept scop asigurarea celor mai bune condiții de muncă, pentru prevenirea accidentelor și a îmbolnăvirilor profesionale.

Pentru a fi ferit de accidente, zidarul trebuie să cunoască și să aplice normele de protecția muncii în construcții.

Înainte de a-și începe activitatea pe șantier, zidarul trebuie să participe la instructajul întroductiv la locul de muncă și la instructajul periodic, care cuprinde noțiuni despre: • *procesul de construcție;* • *reguli de protecția muncii privind organizarea locului de muncă la lucrarea pe care trebuie s-o execute;* • *reguli privind prevenirea incendiilor pe șantier;* • *pregătiri în vederea începerii lucrului;* • *păstrarea ordinii și curățeniei la locul de muncă;* • *reguli de igienă personală.*

De asemenea, la întocmirea proiectului de organizare a șantierului trebuie să se prevadă de la început o serie de **măsuri care să asigure securitatea muncii și care să fie cunoscute de întregul personal al șantierului și anume:** • *împrejmuirea șantierului, pe cît posibil, din elemente definitive sau de inventar;* • *nivelarea terenului șantierului înainte de începerea lucrărilor;* • *îngrădirea zonelor periculoase de pe șantier (locurile unde se execută lucrări de montaj, raza de acțiune a macaralei, locul unde se demontează schele, locul gropilor de var etc.);* • *șanțurile sau canalele cu adîncime mai mare de 1 m vor fi prevăzute pentru trecerea pietonilor cu pasarele cu lățimea minimă de 0,70 m și cu parapete (pe ambele părți) de 1,00 m înălțime și scîndură de bord de 15—18 cm;* • *împrejmuirea gropilor, puțurilor, șanțurilor adînci, a golurilor prevăzute în planșee etc.;* • *asigurarea îndepărtării apelor meteorice prin șanțuri de scurgere;* • *pavarea pasajelor de nivel la nivelul capului șinei și instalarea de semnalizatoare la trecerile peste liniile ferate etc.;* • *semnalizarea și iluminarea în timpul nopții a locurilor periculoase și a locurilor de trecere;* • *construirea de paratrăznete în locurile expuse ale șantierului;* • *punerea obligatorie a utilajelor la pămînt sau la conductorul de nul.*

În afară de aceste măsuri cu caracter general, pe șantier mai trebuie luate și o serie de măsuri care să asigure muncitorilor condiții corespunzătoare din punct de vedere sanitar, cît și procurarea echipamentului de protecție necesar: șorțuri, palmare, genunchere, mănuși, ochelari, centuri de siguranță căști de protecție etc.

Măsuri de tehnică a securității muncii la lucrările de încărcare și descărcare a materialelor. Lucrările de încărcare și descărcare a materialelor de construcție se vor executa numai în locuri special amenajate și nepericuloase pentru muncitori.

Pe șantiere, terenurile destinate pentru lucrări de încărcare și descărcare a materialelor, vor fi nivelate și prevăzute cu instalațiile din proiectul de organizare a lucrărilor.

Frontul lucrărilor de încărcare și descărcare trebuie să fie suficient de mare pentru a asigura o deplasare nepericuloasă a mijloacelor de transport, pentru staționarea lor în vederea lucrărilor de încărcare-descărcare, precum și pentru a se putea face, nestingherit, încrucișarea vehiculelor care se deplasează în sens opus.

Lucrările de încărcare și descărcare a materialelor de construcție trebuie, în general, executate cu mijloace mecanice (macarale, autoîncărcătoare etc.), precum și cu ajutorul mijloacelor de mică mecanizare (scripeți, palane, macarale diferențiale etc.).

Este interzis transportul cu brațele a greutăților mai mari de 50 kg de către un muncitor.

Pentru încărcările și descărcările greutăților mai mari de 50 kg, precum și pentru cazurile în care înălțimea de ridicare este mai mare de 3 m, este obligatoriu a se lucra mecanizat.

La transportul manual al diferitelor greutăți, se vor respecta următoarele prescripții:

— *greutatea maximă care poate fi transportată de către muncitor pe teren neaccidentat și pe o distanță de maximum 60 m este de:*

10 kg pentru adolescenți (16—18 ani) de sex feminin;

16 kg pentru adolescenți (16—18 ani) de sex masculin;

20 kg pentru femei peste 18 ani;

— *în cazul greutăților pînă la 50 kg, muncitorii se vor ajuta reciproc la ridicarea și coborîrea lor pe spate sau pe umeri;*

— *transportul materialelor cu ajutorul tărgilor este permis numai pe teren neaccidentat (în palier) pe o distanță de maximum 50 m, dar pe scări cu trepte și rampe de acces se interzice.*

Sculele folosite la încărcarea și descărcarea manuală vor fi verificate înainte de întrebuințare pentru a nu prezenta defecțiuni.

Este strict interzisă staționarea sau circulația pe sub utilaje care ridică materiale.

Cînd operațiile se execută și în timpul nopții, locurile de muncă vor fi iluminate și curățite de resturi de materiale, pentru a evita împiedicarea muncitorilor și pentru a asigura o bună vizibilitate.

30.2. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII PENTRU PREVENIREA ACCIDENTELOR PRIN CĂDERE DE LA ÎNĂLȚIME

Avînd în vedere specificul activității zidarului se consideră de cea mai mare importanță cunoașterea de către aceasta a aspectelor legate de lucrul la înălțime.

Lucrări executate la înălțime se consideră toate lucrările la care muncitorul este amenințat de pericolul de cădere sau de alunecare de la înălțime.

Cercetările medicale întreprinse, au arătat că muncitorii care lucrează la înălțime prezintă o suprasolicitare a tuturor funcțiunilor și în primul rînd a sistemului nervos, care asigură funcțiunea menținerii echilibrului în orice condiții.

Normele de protecția muncii prevăd obligativitatea ca în acest caz personalul să fie recrutat din muncitorii ale căror aptitudini pentru lucrul la înălțime au fost în prealabil verificate printr-un examen medical.

30.2.1. PRINCIPALELE CAUZE ALE PRODUCERII ACCIDENTELOR PRIN CĂDERE DE LA ÎNĂLȚIME

Principalele cauze ale producerii accidentelor prin cădere de la înălțime sînt:

1) *Organizarea necorespunzătoare a locurilor de muncă, datorită:* • depozitării necorespunzătoare în spațiul locului de muncă a materialelor de lucru și a celor rezultate din procesele tehnologice; • stării necorespunzătoare a platformelor de lucru și a rampelor; • lipsei căilor de acces sau amenajarea necorespunzătoare a acestora, blocarea lor etc.

2) *Organizarea necorespunzătoare a procesului de muncă, datorită:* • lipsei pregătirii profesionale pentru executarea muncii respective; • inexistenței fișelor tehnologice referitoare la lucrul la înălțime; • lipsei instructajului de protecția muncii și a verificării cunoștințelor muncitorilor, • folosirii de muncitori la lucrări pentru care nu sînt autorizați; • organizării necorespunzătoare a procesului tehnologic; • executării unor măsuri sau lucrări suplimentare din lipsă de dispozitive ajutătoare; • manipulării și montajului necorespunzător al unor subansambluri grele.

3) *Folosirea de către muncitori a materialelor de lucru în mod necorespunzător specificului locului de muncă prin:* • așezarea incorectă a materialelor la punctul de lucru; • mînuirea greșită a sculelor; • lipsa de coordonare a lucrărilor în echipe, lipsa de comandă sau comandă incorectă la executarea lucrărilor.

4) *Lipsa sau starea tehnică necorespunzătoare a îngrădirilor și dispozitivelor de protecție a locurilor de muncă periculoase, prin:* • neîngrădirea și neacoperirea golurilor; • neprevederea de balustrade de protecție.

5) *Lipsa, folosirea incorectă și starea necorespunzătoare a mijloacelor individuale de protecție (a echipamentelor de protecție), prin:* • lipsa sau starea necorespunzătoare a echipamentului de protecție; • nefolosirea echipamentului de protecție prevăzut în normativele pentru operația respectivă; • folosirea echipamentului de protecție neadecvat locului de muncă respectiv sau neprevăzut în normative.

6) *Manipulări necorespunzătoare de materiale și piese, utilaje, instalații etc, prin:* • nerespectarea normelor privind efortul fizic al muncitorilor; • manipularea sau manevrarea greșită a utilajelor și subansamblurilor de instalații.

7) *Nerespectarea disciplinei de către muncitori, prin:* • acte de indisciplină, ca joacă sau bravadă; • atitudine indiferentă pentru utilizarea dispozitivelor de protecția muncii; • imprudență în muncă prin minimalizarea pericolului, neglijență în luarea unor măsuri.

Accidentele în muncă prin cădere de la înălțime se datoresc atît deficiențelor organizatorice, cît și unui control superficial al procesului de producție.

În acest scop fișele tehnologice trebuie să fie însoțite de măsuri de protecția muncii, indicîndu-se și mijloacele de protecție individuale necesare și să cuprindă dispozitivele, instalațiile auxiliare și accesoriile de prevenire a accidentelor.

Dispozitivele, instalațiile auxiliare și accesoriile de prevenire a accidentelor sînt:

1) *Platformele de lucru pentru executarea lucrărilor la înălțime,* care pot fi uneori chiar părțile componente ale construcțiilor, fie că sînt orizontale (rampe, balcoane etc.), fie că au o înclinare ce nu depășește 5 grade (acoperișuri etc.).

În raport de necesitate, platformele de lucru pot fi utilizate și pentru depozitarea și transportul materialelor, în cazul în care sînt corespunzătoare sarcinilor admisibile și dimensionate în consecință.

2) *Platformele de lucru auxiliare pentru lucrări care se execută la înălțime* sînt toate porțiunile orizontale ale elementelor de con-

structii provizorii și auxiliare (platforme de lucru fixate pe cofraje, pe elemente de construcții etc., respectiv pe instalații telescopice, porțiunile superioare plane ale cofrajelor etc.).

Materialul poate fi depus pe aceste platforme; ele pot fi folosite și pentru transportul materialelor în cazul în care sînt corespunzătoare în ceea ce privește sarcinile admisibile și dimensionate ca atare.

3) *Pasarelele de lucru,* precum și *pasarelele pentru executarea lucrărilor de montaj ce se execută la înălțime,* reprezintă elemente de construcții simple, care sînt așezate (rezemate) pe elemente de construcții permanente, provizorii sau auxiliare; sînt utilizate numai pentru o scurtă durată de lucru sau pentru diferite operații pentru care au fost executate în mod special.

4) *Platformele de lucru pentru executarea lucrărilor la înălțime* de dimensiuni și greutate reduse așezate pe elemente de construcții permanente, provizorii, fixe, deplasabile, telescopice, suspendate sau pe suporturi special confecționate (pe scări speciale, pe măsuțe, pe cărucioare, suspendate pe cabluri și altele asemănătoare).

Locurile de muncă situate pe platforme la înălțime trebuie prevăzute cu balustrade, pentru evitarea căderilor în gol.

Se va evita lucrul la înălțime pe scări rezemate, care pot aluneca, sau pe cele așezate pe dispozitive, autocamioane, care se pot deplasa; de asemenea, se va evita lucrul pe trotuar sau pe un drum expus circulației.

5) *Scările simple și duble utilizate în primul rînd pentru coborîre și urcare.* Cu ajutorul acestora pot fi executate numai operațiile ușoare de lucru, pentru o durată scurtă sau cu schimbarea permanentă a locului de lucru și în cazul în care se utilizează numai scule mărunte și cantități reduse de materiale.

Scările nu trebuie utilizate acolo unde există posibilitatea de folosire a platformelor de lucru sau acolo unde pot fi organizate alte amenajări, care sînt mai avantajoase pentru executarea lucrărilor respective.

6) *Podețele metalice cu parapete tipizate de inventar, montate peste șanțurile adînci pe direcția de circulație.*

7) *Parapetele de inventar din oțel-beton sau din țeavă montate pe conturul săpăturilor.*

8) *Balustradele de oțel-beton sau din țeavă de construcții, montate la casa scărilor, la casa liftului, la balcoane, pe marginea planșeelor.*

9) *Panourile bine fixate sau împrejmuiri cu balustrade tipizate de inventar pentru acoperirea golurilor din planșee.*

10) *Împrejmuirile și plasele pentru* evitarea căderii oamenilor de la înălțime.

Împrejmuirile de protecție sînt alcătuite din elemente de construcție ușoare, transportabile independent (telescopice, suspendate, rezemate etc.), pe care se așază îngrădirile din tuburi, scînduri, bare, plase.

Locul platformelor de lucru se amenajează cu îngrădirile respective sau cu plase de protecție.

Plasele de protecție pot fi utilizate în locul îngrădirilor sau pentru a obține asigurarea în spațiul de sub locul unde sînt executate lucrările, în cazul în care capacitatea lor portantă, calitatea, caracterul avantajos pentru scopul urmărit, durata de utilizare și procedeul de încercare a acestora în exploatare sînt stabilite și confirmate de condițiile tehnice aplicabile în cazul respectiv.

30.2.2. MĂSURI PENTRU PREVENIREA ACCIDENTELOR PRIN CĂDERE DE LA ÎNĂLȚIME

Pentru prevenirea accidentelor prin cădere de la înălțime se impune luarea următoarelor măsuri:

1) *Vizita medicală:* la încadrare și periodic, în special înainte de efectuarea lucrărilor la înălțime.

2) *La locurile de muncă la înălțime vor fi repartizați numai muncitori cu experiență și calificare corespunzătoare, care să asigure desfășurarea lucrului în condiții lipsite de pericol.*

3) *Instructajul muncitorilor:* introductiv, general la locul de muncă și periodic, cu exemplificări chiar de la locurile de muncă, cu filme, diapozitive etc., în vederea creării unei opinii de masă, încît fiecare muncitor să poatăcunoaște riscurile meseriei și felul în care trebuie să se apere împotriva lor.

4) *Fișa tehnologică elementară și complexă* constituie elementul de organizare a procesului de muncă, în concordanță cu fluxul tehnologic, și prin ea se asigură crearea unor condiții de muncă fără pericol de accidentare.

5) *Neadmiterea de către personalul care conduce și controlează punctele de lucru a încălcării normelor de protecție a muncii de către muncitori și a nefolosirii de către aceștia a echipamentului de protecție.*

6) *Executarea la locurile de muncă a unor măsuri tehnico-organizatorice,* ca: căi de acces în plan orizontal și vertical în permanență libere, neblocate de materiale; rampe prevăzute cu scări și balustrade; folosirea mijloacelor de propagandă și agitație vizuală: afișe sugestive în culori și plăci de avertizare la toate locurile de muncă unde există pericolul de cădere (goluri de montaj) în planșee,

casa scării, casa liftului, balcoane, terase, marginea planșeelor, schele, gropi etc.).

7) *Stabilirea măsurilor de protecția muncii ce trebuie luate în comun la punctele de lucru unde sînt mai mulți executanți, precum și la predarea frontului de lucru.*

30.2.3. ECHIPAMENTUL DE PROTECȚIA MUNCII PENTRU LUCRUL LA ÎNĂLȚIME

Echipamentul de protecția muncii pentru lucrul la înălțime constă din:

1) *Cască* care se poartă în permanență legată sub bărbie.

2) *Centură de siguranță* care se fixează pe corp, iar legăturile dintre centură și locul de ancorare se fac cu frînghii sau bretele de siguranță. Aceste centuri au rolul de a susține muncitorul suspendat în timpul lucrului, de a-l reține suspendat, salvîndu-l astfel de la prăbușirea în gol (cazul lucrărilor curente de construcții-montaj). Centura de siguranță va fi verificată în mod obligatoriu înainte de folosire. De asemenea, se va indica muncitorului și locul fix de care urmează să se prindă.

3) *Centura de siguranță cu scaun dublu pentru lucrări executate la exterior.*

4) *Dispozitivul de siguranță pentru lucru la înălțime în locuri foarte periculoase.* Dispozitivul se montează deasupra înălțimii muncitorului prins de un punct fix.

Pe lîngă caracteristicile lor mecanice (rezistență la uzură, la umiditate, la coroziune), centurile de siguranță trebuie adaptate pentru fiecare loc de muncă, astfel încît să corespundă cel mai bine condițiilor de muncă, oferind în același timp și comoditate de lucru.

Rezistența centurilor trebuie să fie suficientă pentru a suporta o tensiune bruscă — rezultatul căderii unui muncitor de la înălțime.

Trebuie să se țină seama atît de rezistența centurii, cît și de rezistența frînghiei, de modul de prindere. Se va acorda întreaga atenție punctelor de care se prinde frînghia pentru ca acestea să nu fie slabe.

Săptămînal se vor face exerciții pentru utilizarea corectă a centurii.

Pentru a-și fixa centura, muncitorul trebuie să aleagă cu discernămînt un punct de fixare, de care va lega frînghia.

La muncile care reclamă o mai mare libertate în mișcări, deplasări mai lungi, se admite o lungime sporită a frînghiei (pînă la 2 m).

Întrebuințarea unei frînghii foarte scurte nu este recomandată decît în cîteva cazuri: lucru pe stîlpi, puncte de lucru așezate la mare înălțime.

Alegerea punctului de legare (sigur și bine plasat) constituie adesea principala dificultate în utilizarea centurii de siguranță.

Șeful de echipă și maiștrii trebuie să supravegheze cu cea mai mare atenție această operație.

Întrebuințarea centurii se va face astfel: înainte de începerea lucrului, fiecare muncitor își va verifica cu cea mai mare atenție centura, lungimea frînghiei, dispozitivul de închidere și dacă aceasta este bine fixată de punctele de lucru.

În cazul deplasărilor frecvente se va folosi o centură cu frînghii duble. În timpul lucrului, frînghia va fi ferită de diferite obiecte, care pot provoca ruperi sau fisuri care reduc rezistența acesteia.

După întrebuințare, centura trebuie pusă la adăpost de umiditate și de oricare alt factor care poate determina deteriorări.

30.3. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII SPECIFICE LA LUCRĂRILE DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI

30.3.1. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII LA PREPARAREA MORTARELOR

La prepararea mortarului, în scopul eliminării pericolelor, betonierele se prevăd cu o barieră (v. fig. V.3, *b, c*) care împiedică apropierea muncitorului de locul în care ar putea cădea bena.

Bariera este compusă din țevi de oțel zincat și înconjoară bena la o distanță de ≈ 30 cm, spre a nu permite apropierea mîinii de perimetrul periculos.

Cînd bena este lăsată în jos pentru încărcare, bariera se coboară cu partea din față pînă aproape de sol, deoarece în acest moment nu poate exista pericol și încărcarea se realizează în condiții bune. Cînd însă bena începe să se ridice pînă în poziția de descărcare în tobă, bariera se ridică ușor la înălțimea la care constituie o piedică pentru apropierea muncitorilor de zona periculoasă. Ridicarea barierei se realizează cu ajutorul mecanismelor comandate de motor; pentru ca mecanismele să nu fie solicitate prea mult, manevrarea automată a benei în sus și în jos este ajutată de contragreutăți, care reglează și viteza de coborîre a benei. Groapa de sub cupă se poate curăța numai cînd cupa este bine fixată în poziția superioară cu ajutorul frînei și al unor proptele rezistente.

Mecanismele (toba, jgheaburile etc.) se pot curăți numai după oprirea și deconectarea mașinilor. În timpul funcționării este interzisă introducerea mîinii sau a unor unelte în tobă și atingerea altor părți mobile ale mașinilor.

30.3.2. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII LA TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA MATERIALELOR DE ZIDĂRIE ȘI TENCUIELI

La transportul și manipularea materialelor de zidărie se vor respecta următoarele măsuri specifice:

— *sarcina se agață în cîrligul macaralelor de către muncitori care au un instructaj special de tehnică a securității muncii; aceștia vor avea un fanion roșu pentru semnalizare și vor controla personal agățarea sarcinii; de asemenea, înainte de începerea lucrului se vor controla dispozitivele de prindere, cablurile, clemele și cîrligele;*

— *la schimbarea serviciului, se vor preda dispozitivele de agățare; dispozitivele defecte vor fi scoase din lucru și predate în atelier pentru a fi reparate;*

— *se interzice categoric: ca în timpul încărcării și descărcării autocamioanelor să rămînă cineva în cabină; să se scoată cablul macaralei, prin tragere din poziție verticală; să se folosească dispozitive, cabluri sau lanțuri neverificate și improvizate.*

La manipularea cărămizilor sau a blocurilor ceramice în „unități de încărcătură" se vor respecta în special următoarele reguli:

— *manipularea și așezarea pe platformele de lucru a loturilor unitare se vor executa de către persoane instruite în acest scop;*

— *în cazul pachetelor balotate, muncitorii care efectuează debalotarea vor fi echipați cu ochelari de protecție și mănuși;*

— *se va lucra cu atenție la tăierea benzii de oțel, ținînd seama că aceasta, datorită stării de tensiune în care se află, se destinde prezentînd pericol de lovire;*

— *benzile tăiate se vor îndepărta cu grijă de la locul de muncă, depozitîndu-se în locuri bine delimitate, special destinate acestui scop.*

La transportul mortarului trebuie respectate următoarele:

— *dacă mortarul se transportă cu macarale, în cupe, containere sau în dispozitive similare, acestea trebuie prevăzute cu dispozitive speciale de siguranță, care să împiedice descărcarea accidentală;*

— *la transportul pneumatic al mortarului, toată instalația, inclusiv conductele de transport, trebuie încercate în prealabil la o presiune de 10—15 at, după ce îmbinările conductelor au fost în prealabil curățite și bine etanșate. Dacă în buncărul de primire al pompei de mortar se produce întărirea acestuia în timpul lucrului, trebuie redusă întîi presiunea și după aceea se execută spargerea mortarului întărit. Locurile de punere în operă trebuie legate de mecanismul pompei printr-un sistem eficient de semnalizare, telefon etc.;*

— în timpul curățirii cu aer comprimat a conductei de transport, la capătul conductei trebuie instalată o vizieră de protecție înclinată. Presiunea de curățire nu trebuie să depășească 15 at, iar muncitorii trebuie îndepărtați de capătul liber, la o distanță de cel puțin 10 m.

30.3.3. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII LA EXPLOATAREA SCHELELOR

În timpul lucrului pe schele se interzice:

— urcarea și coborîrea muncitorilor direct pe podinele schelei, prin agățare de stîlpi sau de legăturile diagonale;

— utilizarea scărilor, rampelor de acces ale schelelor pentru transportul și depozitarea materialelor;

— folosirea podinelor amenajate pe suporturi improvizate (butoaie, cărămizi, lăzi etc.) în loc de podina executată reglementar.

Starea schelelor trebuie verificată zilnic, înainte de începerea lucrului.

Podinele, scările și rampele de acces trebuie curățate zilnic de moloz, iar iarna de zăpadă sau gheață; se va presăra nisip, pentru a se evita lunecușul.

Atît în timpul montării și al demontării schelelor, cît și în timpul perioadei de exploatare, zona în care se lucrează trebuie îngrădită și închisă pentru a nu permite accesul persoanelor străine.

Numărul podinelor existente pe schele cu o înălțime de peste 8 m trebuie să fie de cel puțin două — una pentru lucru (cea superioară) și una pentru protecție. În cazul schelelor de fațadă, la clădiri situate în lungul drumurilor publice, podina de lucru trebuie să aibă spre drum o „vizieră" înclinată, de cel puțin 1 m lățime.

La executarea zidurilor exterioare de pe schele interioare, la clădirile cu mai multe etaje, este necesar să se monteze viziere (cozoroace) de protecție, începînd cu înălțimea de 6 m de la teren. Vizierele au rolul de a opri căderea materialelor sau a muncitorilor. Primul rînd de viziere se menține pînă la terminarea zidurilor, cel de-al doilea se montează cu 6—7 m mai sus și se mută odată cu înălțarea zidurilor. Vizierele se pot executa din lemn, cînd se fixează în golurile ferestrelor, sau din plase metalice, cînd se fixează în ziduri. Vizierele au lățimea de 1,60 m, în proiecție orizontală și o pantă de 20° spre zid; ele trebuie să reziste la o încărcare de 160 daN/m^2. Deasupra intrărilor se execută viziere late de 2,30 m.

Schelele exterioare și interioare trebuie instalate pe suprafețe nivelate și curate. O deosebită atenție trebuie acordată rezemării picioarelor schelelor tubulare pe pămînt. Pentru distribuirea presiunii picioarelor asupra pămîntului, se așază dulapi de lemn (o

placă sub două picioare) în poziție perpendiculară pe peretele în curs de execuție.

Schelele nu trebuie să fie supraîncărcate cu materiale sau cu oameni peste normele stabilite. Se evită concentrările de materiale sau de oameni într-un singur loc. Materialele trebuie astfel depozitate încît ele să nu împiedice accesul și operațiile de transportare.

Pentru zidarii care execută zidăria pereților, este necesar să se prevadă de-a lungul peretelui un acces, întotdeauna liber, cu lățimea de cel puțin 50 cm.

Podinele schelelor exterioare și interioare trebuie să fie drepte și să nu aibă rosturi mai mari de 1 cm. De aceea, podinele trebuie executate din panouri de inventar solidarizate între ele. Intervalul dintre peretele clădirii în construcție și podina de lucru a schelelor nu trebuie să depășească 5 cm, interval necesar pentru ca să se poată coborî firul cu plumb mai jos de podina schelei, pentru ca să se poată verifica verticalitatea zidăriei care se execută.

Pentru a preveni căderea oamenilor, a sculelor sau a materialelor, podinele schelelor și ale rampelor de acces situate mai sus de 1,10 m de la nivelul solului sau al planșeului trebuie să fie împrejmuite cu parapete solide. Parapetele trebuie să aibă o înălțime de cel puțin 1 m și se compun din montanți și elemente fixate de ei pe partea interioară (cel puțin trei), adică o scîndură laterală cu înălțimea de 15 cm fixată strîns lipită de podină, un element intermediar și o mînă curentă. Dacă mîna curentă se confecționează din scînduri, ea trebuie geluită. Scîndura laterală de jos folosește spre a se evita căderea de pe schele a unor obiecte. Dacă pe podina schelelor exterioare sau interioare materialele se transportă cu roabe, este necesar a se așeza pe podine dulapi de rulare. Îmbinările cap la cap ale căilor de rulare nu trebuie să coincidă cu îmbinările transversale ale panourilor de podină.

Este necesar să se organizeze o supraveghere sistematică asupra stării tuturor tipurilor de schele exterioare și interioare, inclusiv asupra stării îmbinărilor, fixării podinelor și a măsurilor de protecție.

Înainte de începerea unui schimb de lucru, starea schelelor trebuie să se verifice de către maistrul care conduce sectorul de lucru respectiv.

30.3.4. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII LA LUCRĂRILE DE ZIDĂRIE ȘI DE TENCUIELI

Măsurările cu firul cu plumb și verificarea zidurilor trebuie executate fără ca muncitorul să se aplece în afară, spre a preveni eventuala cădere a acestuia peste zidul proaspăt executat.

Toate sculele și dispozitivele manuale trebuie să fie în bună stare și să corespundă modului și condițiilor de execuție ale lucrărilor respective. Sculele trebuie să fie fixate în mod regulamentar de mînere, iar suprafețele lor active trebuie să fie netede și fără aşchii. Sculele defecte sau deformate nu trebuie folosite. La transportarea obiectelor și sculelor ascuțite, tăișul lor trebuie să fie protejat cu învelitori sau teci corespunzătoare; în timpul lucrului este interzis a le ține în poziția cu ascuțișul spre sine; ele trebuie așezate astfel încît să nu poată cădea.

Zidăria trebuie executată numai de pe o schelă rezistentă, astfel încît lucrătorul să nu poată cădea de pe ea; nu trebuie să cadă nici obiectele și sculele de pe schele.

Zidăria fiecărei porțiuni verticale a pereților se execută astfel încît nivelul ei, după fiecare nouă ridicare a schelei, să fie cu 15 cm mai sus decît podina de lucru.

Deosebit de cele arătate mai înainte, este necesar ca zidarii să cunoască regulile de tehnică a securității muncii pentru toate lucrările privind transporturile, funcționarea macaralelor care ridică materialele, legarea materialelor și containerelor la cîrligul macaralelor, întreținerea utilajelor etc.

La executarea zidăriilor, munca cea mai periculoasă este executarea cornișelor la clădirile cu mai multe etaje. În lipsa schelelor exterioare, cornișele care ies din planul zidurilor cu mai mult de 30 cm trebuie executate cu ajutorul schelelor pe console. Cornișele de beton armat așezate în consolă trebuie bine fixate de elementele zidăriei, în conformitate cu proiectul.

Dacă mortarul se transportă cu macarale în cupe, containere sau cu dispozitive similare, acestea trebuie prevăzute cu dispozitive speciale de siguranță, care să împiedice descărcarea accidentală.

Lucrările de tencuire interioară trebuie să se execute de pe schele interioare sau podine așezate pe capre deplasabile. Folosirea scărilor duble este permisă numai pentru executarea lucrărilor mici de tencuire (reparații) în locuri izolate.

Lucrările de tencuire exterioară trebuie executate de pe schele metalice fixe sau mobile.

Cînd nu există schele, tencuirea glafurilor exterioare ale ferestrelor trebuie executată de pe podine împrejmuite, așezate pe console (schele în consolă) trecute în afară, prin golul ferestrei respective sau de pe schele suspendate sistem leagăn.

Se interzice utilizarea pigmenților vătămători sănătății oamenilor (miniu de plumb, galben de crom, oxid sau acetat de cupru) la prepararea mortarelor colorate necesare lucrărilor de tencuire.

Înainte de începerea lucrului, la fiecare schimb trebuie controlată starea tuturor schelelor, utilajelor, a pompelor de mortar etc., utilizate la executarea manuală sau mecanizată a lucrărilor de tencuire. Este interzisă utilizarea pompelor de mortar și a mașinilor de torcretat, la o presiune mai mare decît presiunea maximă indicată în fișele tehnice respective.

Se interzice executarea lucrărilor de tencuire cu instalații defecte. Este interzisă utilizarea pompelor de mortar și a mașinilor de torcretat, la o presiune mai mare decît presiunea maximă indicată în fișele tehnice respective.

Locurile de muncă unde se execută tencuirea mecanizată trebuie să fie legate printr-un sistem de semnalizare acustică sau optică de punctul de lucru al mecanicilor pompelor de mortar.

Manipulantul trebuie să urmărească cu atenție semnalele date pentru punerea în funcțiune a pompei.

Lucrările cu pompa de mortar fără semnalizare, sînt interzise.

Înainte de începerea lucrului, pompa de mortar trebuie încercată la o presiune de 15 at. Rezultatele încercărilor vor fi consemnate într-un proces-verbal.

Se interzice îndoirea furtunului sau ajustarea ștuțurilor în timpul funcționării pompei de mortar și a aparatului de torcretat.

30.3.5. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII ÎN EXECUTAREA TENCUIELILOR TORCRETATE

Torcretarea mortarelor fiind o operație în decursul căreia se dezvoltă mult praf, este obligatoriu ca muncitorii să fie dotați cu măști și salopete contra prafului. De asemenea, în mod obligatoriu muncitorii vor purta ochelari de protecție.

Se va acorda o atenție deosebită manevrării aparatului de torcretare și acționării corespunzătoare a robinetelor de aer comprimat. Întrucît la scăderea presiunii într-o cameră de presiune capacul se deschide singur, se interzice staționarea personalului de deservire în dreptul pîrghiilor de acționare a capacelor, pentru a evita accidentările.

Se va verifica în permanență starea conductelor de cauciuc și se vor repara sau înlocui cele uzate; la prinderea conductelor de cauciuc de racordurile aparatului de torcretare, duză și compresor se vor prevedea bride de prindere, care să împiedice desfacerea conductelor sub acțiunea presiunii aerului.

Muncitorul de la duză va trebui să acorde atenție deosebită manevrării duzei, pentru a nu orienta jetul de material în direcția unor oameni care s-ar afla în apropiere; la începutul operației de torcre-

tare va trebui să prindă atent duza, pentru ca loviturile hidraulice să nu-i smulgă conducta din mîini.

Compresoarele trebuie să fie prevăzute cu dispozitive de siguranță care să nu permită creșterea presiunii peste valoarea maximă prevăzută în cartea tehnică a instalației.

Se va urmări cu deosebită atenție presiunea înregistrată la manometrul aparatului de torcretare, pentru ca să nu depășească valoarea maximă pentru care a fost construit aparatul.

Personalul folosit la executarea construcțiilor la care se folosesc mortare aplicate prin torcretare va primi un instructaj special, privind atît aspectele generale legate de tehnica securității muncii cît și cele specifice menționate mai înainte.

30.3.6. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII PRIVIND UNELTELE DE MÎNĂ

Uneltele de mînă trebuie confecționate din materiale corespunzătoare operațiilor ce se execută. Cele acționate electric sau pneumatic vor fi prevăzute cu dispozitive sigure pentru fixarea sculei, precum și cu dispozitive care să împiedice funcționarea lor necomandată.

Dacă uneltele de mînă cu acționare electrică sau pneumatică sînt dotate cu scule ce prezintă pericol de accidentare, ca pietre de polizor, pînze de ferăstrău etc., acestea vor fi protejate împotriva atingerii.

Tuburile flexibile de aer comprimat trebuie să corespundă debitului și presiunii de lucru. Fixarea lor pe racordul uneltei va fi asigurată cu coliere metalice.

Uneltele de mînă rotative, cu acționare pneumatică, vor fi dotate cu dispozitive de reglare a presiunii și debitului, în vederea limitării turației.

Pentru prevenirea accidentelor prin electrocutare, uneltele de mînă acționate electric vor fi verificate periodic de către personalul de specialitate.

Cozile și mînerele uneltelor de mînă trebuie să fie netede, bine fixate și să aibă dimensiuni care să permită prinderea lor sigură și comodă.

În cazul folosirii cozilor și mînerelor din lemn, se va alege lemn de esență tare, cu fibrele axiale drepte, fără noduri, crăpături și așchii desprinse.

Pentru fixarea cozilor și mînerelor în scule se vor folosi pene metalice corespunzătoare.

La executarea lucrărilor la înălțime, uneltele de mînă vor fi păstrate în genți rezistente și vor fi fixate în mod corespunzător, pentru a fi asigurate împotriva căderii.

În timpul transportului, părțile periculoase ale uneltelor de mînă, ca tăișuri, vîrfuri etc., vor fi protejate cu teci sau apărători adecvate.

Toate uneltele de mînă vor fi verificate cu atenție la începutul schimbului. Periodic, în funcție de frecvența de utilizare, uneltele de mînă vor fi controlate sistematic. Uneltele de mînă care nu corespund condițiilor normale de lucru vor fi înlocuite imediat cu altele corespunzătoare.

BIBLIOGRAFIE

1. **I.N.C.E.R.C.** *Normativ privind alcătuirea și calculul structurilor de zidărie* P_2*-75.* București, 1976.
2. **I.C.C.P.D.C.** *Completări și modificări ale unor prevederi din „Normativul privind alcătuirea și calculul structurilor de zidărie* P_2*-75 aprobat prin decizia I.C.C.P.D.C. nr. 90/19 sept. 1978.* În: Buletinul Construcțiilor, vol. 12, București, 1978.
3. **I.N.C.E.R.C.** *Instrucțiuni tehnice pentru stabilirea compoziției și prepararea mortarelor de zidărie și tencuieli C. 17-71.* În: Buletinul construcțiilor, vol. 5, București, 1972.
4. **I.N.C.E.R.C.** *Instrucțiuni tehnice privind utilizarea varului hidratat în mortare de zidărie și tencuieli C.D. 97-76, aprobate cu ordinul M.E.F.M.C. nr. 1821/9 nov. 1976.* În: Buletinul construcțiilor, vol. 2, București, 1977.
5. **I.N.C.E.R.C.** *Normativ pentru alcătuirea și executarea zidăriilor din cărămizi și blocuri ceramice C 126-75.* În: Buletinul construcțiilor vol. 1, București, 1976.
6. **I.N.C.E.R.C.** *Normativ departamental de folosire a fîșiilor ceramice de 90×30×7,5 mm cu goluri orizontale pentru pereți despărțitori C.D. 96-76, aprobat cu ordinul M.E.F.M.C. nr. 1853/15 nov. 1976.* București, 1976.
7. **I.N.C.E.R.C.** *Normativ pentru folosirea blocurilor mici din beton cu agregate ușoare la lucrările de zidărie C 14-71.* În: Buletinul construcțiilor, vol. 8, București, 1971.
8. **I.N.C.E.R.C.** *Instrucțiuni tehnice pentru folosirea la zidării a blocurilor mici și plăcilor din beton celular autoclavizat C. 69-70.* În: Buletinul construcțiilor nr. 1, București, 1971.
9. **I.C.P.M.C.** *Instrucțiuni tehnice pentru ambalarea, manipularea, transportul și depozitarea și punerea în operă a elementelor din beton celular autoclavizat C. 171-74.* În: Buletinul construcțiilor vol. 4, București, 1975.
10. **I.N.C.E.R.C.** *Normativ pentru executarea tencuielilor umede C. 18-75.* În: Buletinul construcțiilor, vol. 1, București, 1976.
11. **I.N.C.E.R.C.** *Fișe tehnologice pentru manipularea, transportul și depozitarea materialelor de construcții.* București, apr., 1977.
12. **BUICULESCU N., GEORGESCU C.** și **TSAQUIRIS F.** *Conducerea și organizarea lucrărilor de construcții-montaj.* București, Editura didactică și pedagogică, 1978.

EDITURA TEHNICĂ

DIN CICLUL „ÎNDRUMĂTOR PENTRU ORGANIZAREA ȘANTIERELOR"

AU APĂRUT:

Bodea, S. și Lupu, M.
Construcții social administrative pentru organizarea șantierelor

Bodea, S. și Șuler, S.
Gospodărirea materialelor pe șantier

Șuler, S., Bodea, S. și Hossu Terente
Organizarea transporturilor pe șantier

Popescu, C.
Proiectarea organizării șantierelor

Trelea, A. și Șuler, S.
Organizarea lucrărilor pe timp friguros

VOR APĂREA:

* * *

Alimentarea cu apă, energie electrică, aer comprimat și căldură a șantierelor de construcții

* * *

Legislația organizării șantierelor

Lei 23,50